

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет електроніки

Кафедра електронних приладів та пристроїв

«На правах рукопису»
УДК 621.389

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Л. Д. Писаренко

« ____ » _____ 2019 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

зі спеціальності 171 Електроніка

Спеціалізація – Електронні прилади та пристрої

**на тему: «Автоматизована електронна система роздачі кормів
тваринам»**

Виконав:

Студент II курсу, групи ДЕ-381мп

Ільніцький Сергій Миколайович _____

Керівник:

Доктор технічних наук

Мельник Ігор Віталійович _____

Консультант з _____

Рецензент: _____

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Студент _____

Київ – 2019 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет електроніки
Кафедра електронних приладів та пристроїв

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-професійною програмою

Спеціальність (спеціалізація) – 171 Електроніка (Електроні прилади та пристрої)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Л.Д. Писаренко

«___» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту
Ільніцькому Сергію Миколайовичу

1. Тема дисертації «Автоматизована електронна система роздачі кормів тваринам», науковий керівник дисертації Мельник Ігор Віталійович, доктор технічних наук, затверджені наказом по університету від «08» листопада 2019 р. № 3870-с
2. Термін подання студентом дисертації: 18.12.19 _____
3. Об'єкт дослідження: створення електронної системи годування тварин з можливістю дистанційного управління.
4. Вихідні дані: напруга В, струм А, потужність Вт.
5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Анотація; вступ; огляд науковотехнічної літератури по схемо-технічним принципам побудови та функціонування схлжх систем дистанційного контролю пристроїв; розробка схем функціональної, структурної; розробка та дослідження фізикоматематичної моделі пристрою; розробка алгоритму роботи самої системи, а також системи контролю пристрою.
6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: Структурна, функціональна схеми, схеми алгоритму роботи пристрою та системи, плакати з рисунками, графіками, схемами модулів до пристрою.

7. Консультанти розділів дисертації*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

8. Дата видачі завдання _____

Календарний план

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд науково-технічної літератури по пристроям автоматизованого годування.	20.09.2019	
2	Розробка технічного завдання по реалізації теми дипломного проекту.	30.09.2019	
3	Розробка структурної та функціональної схем пристрою роздачі кормів.	10.10.2019	
4	Розробка алгоритмів роботи пристрою.	20.11.2019	
5	Оформлення графічної частини, пояснювальної записки, плакатів, підготовка доповіді	10.11.2019	

Студент

Ільніцький Сергій
Миколайович

Науковий керівник дисертації

Мельник Ігор Віталійович

Пояснювальна записка
до магістерської дисертації

на тему: Автоматизована електронна система роздачі кормів тваринам

РЕФЕРАТ

«Автоматизована електронна система роздачі кормів тваринам /
Магістерська робота напряму підготовки 6.050802 – «Електронні пристрої та системи» спеціалізації «Електронні прилади та пристрої». Ільницький Сергій Миколайович. «КПІ ім. Ігоря Сікорського». Факультет електроніки, кафедра електронних приладів та пристроїв. Група ДЕ-381мп. – К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2019. – 88 с., іл. 26, табл. 3.

Ключові слова: Arduino Uno Wi-fi, Atmega4809, система роздачі кормів.

Короткий зміст роботи: Дана дипломна робота присвячена розробці автоматизованої електронної системи роздачі кормів тваринам, в ній представлено результати дослідження дистанційної системи, структурна, функціональна, схеми.

У вступі сформульована головна задача роботи і показана її актуальність. В аналізі літератури представлений огляд аналогів даного пристрою, їх основні параметри та характеристики, також аналоги сервісів на які опирається важлива частина роботи, та підтверджена перспективність їх розробки. В теоретичній частині приведені основні існуючі види мікропроцесорних, модулів аудіо та відео відтворення, а також методи та принципи їх роботи.

АНОТАЦІЯ

Дана дипломна робота присвячена розробці автоматизованої електронної системи роздачі кормів тваринам, в ній представлено результати інженерних розрахунків, структурна, функціональна, схеми а також алгоритм роботи.

Робота складається із вступу, аналізу літератури, вибору та обґрунтування обладнання, методики розрахунків та висновків. У вступі сформульована головна задача роботи і показана її актуальність. В аналізі літератури представлений огляд електронних пристроїв по годуванню тварин, модулі бездротового з'єднання, а також модулі аудіо та відео з'єднання їх основні параметри, характеристики, та підтверджена перспективність їх розробки. Додатково оглянуті хмарні сервіси через які можливі доступи до системи. В теоретичній частині приведені основні існуючі види мікропроцесорних плат та принципи їх роботи, створена структурна схема, а також алгоритм роботи.

S U M M A R Y

This thesis is devoted to the development of an automated electronic system for the distribution of animal feed, it presents the results of engineering calculations, structural, functional, diagrams and algorithm of work.

The work consists of introduction, literature analysis, selection and justification of the equipment, methods of calculations and conclusions. In the introduction, the main task of the work is formulated and its relevance is shown. The literature review provides an overview of electronic feeding devices, wireless modules, as well as audio and video connectivity modules, their basic parameters, characteristics, and the prospects for their development. Cloud services have been further reviewed for access to the system. The theoretical part shows the main existing types of microprocessor boards and the principles of their operation, created a schematic diagram, as well as the algorithm of operation.

	З М І С Т	
	ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	6
	В С Т У П	8
1.	ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА.....	10
1.1.	Огляд існуючих систем.....	10
1.2.	Елементна база.....	19
	Висновки.....	48
2.	АВТОМАТИЗОВАНА ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА РОЗДАЧІ КОРМІВ.....	50
2.1	Структурна схема пристрою.....	50
2.2	Вибір елементної бази пристрою.....	51
2.2.1	Блок живлення.....	51
2.2.2	Блок керування.....	60
2.2.3	Відео блок.....	65
2.2.4	Звуковий блок.....	72
2.2.5	Виконавчий блок.....	75
2.2.6	Інтерфейс користувача.....	76
	В И С Н О В К И	82
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	83

					ЗДП.171.081.004 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Ільницький С.М			Автоматизована електронна система роздачі кормів тваринам		Літ.	Арк.
Перевір.		Мельник І.В.						Акрушів
Реценз.								85
Н. Контр.		Чадюк В.О.					НУТУ «КП» ФЕЛ, ДЕ-381МП	
Затверд.		Писаренко Л.Д						

Перелік скорочень

DC / AC - адаптер

JS – JavaScript

АЦП - аналого-цифровий перетворювач

ШИМ - широтно імпульсний модулятор

ПБ - ПаверБанк(PowerBank)

ДП - друкована плата

LED - (Light-emitting diode) світлодіод

ЕОМ - електронно обчислювальна система

ЦАП - цифро-аналоговий перетворювач

SPI, I²C - шини для взаємодії з дисплеями

ККД - коефіцієнт корисної дії

CPLD – програмовані логічні інтегральні схеми

UART - універсальний асинхронний приймач/передавач

ПЛІС - програмована логічна інтегральна схема

GND – Земля горизонтальної синхронізації

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

AVR – родина восьмибітових мікроконтролерів фірми Atmel

ARM - 2-бітна RISC архітектура процесорів

GPIO - інтерфейс для зв'язку між компонентами

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

ВСТУП

З давніх часів поруч з людиною знаходилися домашні тварини. Спочатку вони потрібні були для того, щоб виконувати певну роботу: охороняти житло і допомагати полювати. У наш же час домашні тварини, крім цього, ще й можуть бути джерелом доходів або просто улюбленим істотою для всієї родини.

В наш час, кожна людина мріє про домашню тварину, яка буде завжди зустрічати після недовготривалої відсутності господаря. Також мати вірного друга поруч та дбати про нього дуже приємно. І зазвичай людям що мають постійну роботу на правильне годування своїх улюбленців, не вистачає часу.

Не варто забувати, що домашні тварини також здатні стати незамінними вихователями для дітей. Догляд за вихованцями є прекрасним виховним моментом для дитини. Спілкування з тваринами навчить дітей бути відповідальними, турботливими, небайдужими до потреб живої істоти. Звичайно, дітей необхідно навчити правильно поводитися з тваринами, і самим хорошим прикладом для них можете стати ви самі, якщо будете демонструвати любов до домашніх вихованців і турботу про цих дивовижних істот, які пристосувалися до життя поряд з людиною і зуміли стати для нас вірними друзями і помічниками

В першу чергу, потрібно визначитись для себе чи будете ви годувати свого друга готовими кормами або натуральними продуктами. Людина вирішує, коли і що буде їсти тварина, а для справжнього друга нічого не шкода. Тваринам, не потрібно різноманітність в раціоні на відміну від людини. Правильне та постійне, збалансоване харчування має більше користі. І саме правильне та корисне харчування тварини, може забезпечити

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		10

лише господар. Однак, ситуації, коли господаря немає вдома тривалий час, не можна викреслити зі свого життя. Кожен працює, подорожує, відпочиває і брати з собою тварину не завжди вдається. Проблему з годуванням домашніх тварин можна вирішити автоматизованою електронною системою роздачі кормів тваринам – назовемо її надалі системою годування. Це пристрій що має змогу керувати дозуванням корму вручну в будь який час, взаємодіяти з домашнім улюбленцем. Всі ці параметри регулюються дистанційно за допомогою інтернет з'єднання.

На ринку подібних пристроїв спостерігається великий вибір, все ж більшість з них влаштовані за одним принципом. Годівниця має великий контейнер, в якому знаходиться вся частина кормів. Сам корм надходить в конкретний час в певній кількості. Електроні годівниці для тварин зручні не тільки тим, що в певній чином знімають обов'язок господаря регулярного годування, вони також дуже корисні для самої тварини. Пристрій робить вихованця самостійним, адже вранці щоб отримати свій сніданок йому не потрібно Вас будити. Одночасно такий пристрій можна назвати запорукою здоров'я тварини, адже своєчасна їжа, без недоїдання і переїдання - це основа здорового і довгого життя улюбленця. Необхідно ретельно вивчити, які корми і в якій кількості потрібно давати тварині. Не слід забувати, що для нормального росту і розвитку тварин, як і людині, теж потрібні вітаміни, мікроелементи та інші корисні речовини. Та й для будь-яких тварин раціон повинен бути різноманітним. Однак автоматичні годівниці для собак можуть відрізнятися деякими деталями. Так, випускаються автоматичні годівниці для різних розмірів собак: дрібних, великих і середніх. Також є системи окремо для сухого корму і рідкого. На ринку можна знайти пристрої, запрограмовані на різну кількість годувань в день: як правило, вони розраховані на 2-5 годування. Є системи, які можна запрограмувати на тривалий час - аж до 100 діб.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальними правилами догляду за домашніми тваринами є повноцінне і різноманітне годування, на що й було зосереджено основну увагу.

1. ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА

1.1. Огляд існуючих систем

Сучасні системи для домашніх тварин стають все більш практичними і зручними. Автоматизовані пристрої для собак забезпечує постійне годування тварини в період коли господаря немає на місці тривалий час.



Рис 1.1 Аналог №1

					ЗМРП.171.081.004	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Любителі домашніх вихованців постійно хочуть зробити їх життя комфортнішим. Компанії, що випускають аксесуари для тварин, пропонують безліч варіантів пристроїв для годування. В якості такої конструкції можна розглянути автоматичну годівницю для тварин. Вона використовується за простим принципом. Корм насипається в неї тільки 1 раз за кілька діб. Це досить зручно, коли людина надовго відлучається з дому. Сьогодні виробники пристроїв для годування випускають безліч типів пристроїв:

- одинарні елементи - такі миски мають просту конструкцію;
- подвійні аксесуари - менш популярні, але більш практичні;
- непроливайки - оригінальні пристрої, що дозволяють зберігати в мисці воду;
- дорожні миски - відрізняються зручністю експлуатації в умовах тривалих поїздок;

Найпопулярніші пристосування - одинарні місткості. Такий посуд дуже легко мити, а коштує вона досить дешево. Ще однією перевагою таких виробів є простота експлуатації. Саме годування характеризується зручністю для людини і комфортністю для собаки. Такий посуд нерідко встановлюють в вольєрі. Якщо порівнювати з попереднім виробом, подвійні миски відрізняються меншою популярністю. Однак такі конструкції досить зручні для годування вихованців. Цей посуд забезпечує зниження витрат господаря тварини. При цьому не доводиться мити 2 пристосування. Після закінчення годування вихованця, необхідно помити лише одну посудину. Однак такі конструкції не дуже комфортні для тварини. Під час годування може виникнути ситуація, що частина корму з однієї ємності потрапить в іншу.

Результатом такої події може стати зміна смаку їжі. Такий посуд краще використовувати в тих випадках, коли господар має вдома кілька собак.

Якщо собака при вживанні їжі неохайна, або вона має великі розміри, можна вибирати пристрій під неї. У подібній ємності вода буде утримуватися, навіть якщо вона випадково опрокинеться при різких діях улюбленця. Вода надходить в посуд з великої місткості через мембрану. Пристрій використовується навіть коли тварина має бороду або має довгі вуха. Такий посуд має одну важливу перевагу - її можна використовувати в умовах дорожньої подорожі. Особливою конструкцією, відрізняються спеціальні дорожні миски. Зі сторони вони схожі на пляшку. У них є спеціальне пристосування, через яке тварина п'є воду. У довгих подорожах це може принести задоволення і людині і тварині.

Пристрої годування можуть відрізнитись за способом використання. Кожна система має певні плюси і мінуси. Їх слід враховувати під час використання. Існує кілька видів даних систем: Одна з найбільш популярних виступає миска. До неї прикріплюється спеціальний контейнер, в якому зберігається корм. Коли місце в ній звільняється, їжа досипається в миску автоматично. Чим скоріше тварина буде з'їдати корм, тим раніше нова порція Заповнить миску до країв. Такі вироби не дуже багато коштують, а їх конструкція є дуже простою. Незручність миски полягає в тому, що собака може з'їсти все дуже швидко. При відсутності господаря, корму не вистачить на тривалий час. Крім того, самопочуття собаки погіршиться. Саме через це варто контролювати, скільки корму з'їсть вихованець.



Рис 1.2 Аналог №2

Автоматичні пристрої зі влаштованою мискою можуть обладнуватися двома контейнерами. Один з них містить сухий корм а консервований знаходяться в іншому. Відмінним варіантом є вибір систем з таймером. Робота такого виробу передбачає насипання харчів в миску після закінчення певного часу. Такі конструкції досить зручні. Вони зазвичай оснащуються дисплеєм, на якому відображається різна інформація. З використанням дисплея слід виставляти найзручніший режим подачі їжі. Деякі системи досить зручні в експлуатації. Вони оснащуються безліччю додаткових функцій. Наприклад, пристрій може видавати звук під час подачі чергової порції або пищати. При використанні приладу собака зможе самостійно користуватись мискою в потрібний час.



Рис 1.3 Аналог №3

Якщо тварина має великі більші за середні розміри, слід купити пристрій годування для улюбленця на підставці. Такий варіант відмінно підходить для великих собак. Завдяки цьому під час прийому їжі шия не втомлюється від постійної напруги. Сучасні вироби з системою автоматики обладнані великою кількістю різноманітних функцій. Однак слід розуміти, що зі збільшенням доповнень підвищується і вартість виробу. Системи годування можуть мати дуже різні обсяги контейнера для корму. Конструкція з об'ємом ємності для корму до 10 л купується для великих собак. Маленькі тварини можуть харчуватися і з годівниці з малим контейнером 1-2 л. Деякі вироби можуть видавати їжу не тільки в конкретний час, а й відповідно до дозування, хоча знову ж таки можливе

переїдання і здоров'я тварини буде під загрозою. Такі моделі відрізняються більшою ціною. Вони можуть встановлюватися як в вольєрі, так і вдома.



Рис 1.4 Аналог №4

Системи годування це пристрої, які можуть дуже полегшити життя людини. Вони здатні вчасно годувати тварину коли господаря немає вдома. Однак в такому випадку тварина зможе з'їсти занадто багато. Для великих

вихованців це дуже шкідливо. Тварини не здатні самотійно контролювати кількість скуштованої їжі. Через це краще зупинити свій вибір на конструкції з таймером. Ці пристрої спрацьовують кілька разів на добу. Норма регулюється людиною. Головною відмінністю таких пристроїв є збереження їжі під час її перебування в контейнері. Кожному господарю відомо, що сухі корми не слід тримати без упаковки. У систем автоматичного годування їжа залишається свіжою. Тварина завжди буде отримувати задоволення від їжі.



Рис 1.5 Аналог №5

Існує велика кількість електронних моделей, що під час наповнення миски їжею видають звуковий сигнал. Деякі конструкції дозволяють записувати голос господаря і відтворювати його у відповідний час. В цьому випадку тварина не опиниться в стані самотності, коли господар буде

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

тривалий час відсутнім. Одним з важливих критеріїв при виборі годівниці для вихованця є ціна виробу. Спершу господареві собаки слід визначитися, скільки коштів він готовий вложити в таку систему. А коли сума вже розрахована, можна вибирати розміри пристрою відповідно до розміру породи домашньої тварини. Цей показник слід співвідносити з розмірами вихованця. Для великих собак підходять миски на підставці.

У випадку з маленьким тваринам може бути придбаний неповний комплект. У звичайну миску просто встановлюється дозатор корму. Собака при наявності такого пристрою зможе отримувати їжу, коли їй заманеться. На відміну від тварин великого розміру, малі улюбленці не відрізняються великою ненажерливістю. Вони не їдять до тих пір, поки не відчують сильний голод. Будь-які годівниці автоматичного типу можна купити в спеціальному магазині для тварин. Сьогодні ціна таких виробів досить висока. Наявність додаткових опцій тільки підвищує вартість таких виробів.



Рис 1.6 Аналог №6

Тварини здатні швидко звикнути до такої новинки. Це пояснюється тим, що вона отримує смачну їжу. Якщо миска обладнана системою сигналізації про подачу їжі, тварина може звикнути до неї через певний час. Коли вона почне розуміти, що сигнал є приводом для прийому їжі, вона швидко звикне до нового пристрою. Її змусить діяти умовний рефлекс. Також досить просто здійснюється привчання тварин змалечку.

1.2. Елементна база

Вибір елементної бази є основою для подальшої реалізації вибору. Розглянемо декілька варіантів плат та проведемо порівняння. У якості прикладів розглянемо: Arduino Uno Wi-Fi Rev 2, Wemos D1R2 Wi-fi, Arduino nano, Strela.

Arduino Uno WiFi R2

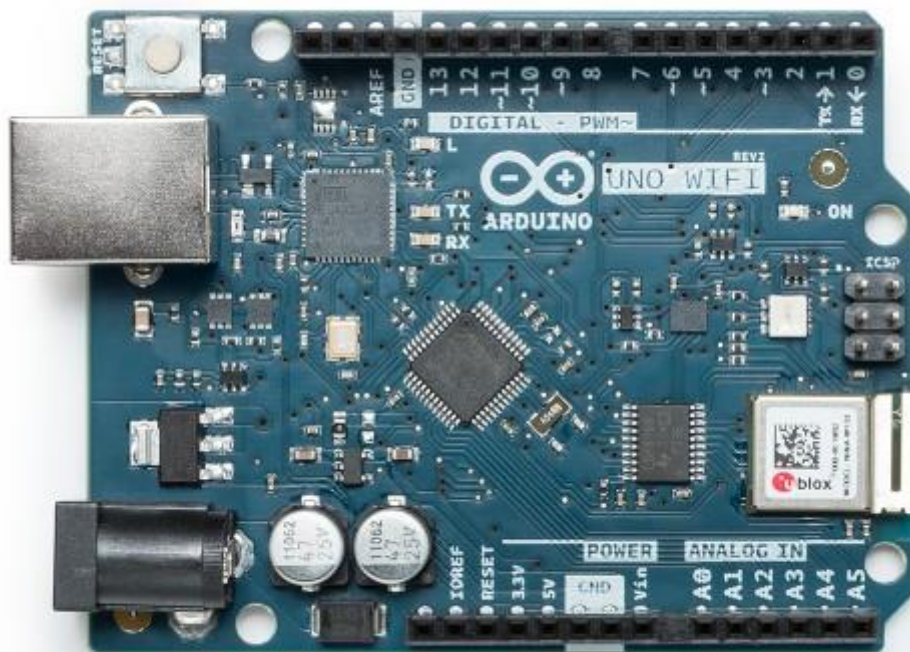


Рис 1.7 Arduino Uno WiFi R2

Arduino Uno WiFi R2. По суті, це оригінальний контролер Arduino Uno Rev3 з новим 8-бітовим мікро контролером від Microchip і вбудованим IMU

					ЗМП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

(Inertial Measurement Unit). Що стосується з'єднання WiFi, то воно захищене за допомогою нового однокристального крипто-прискорювача ECC608. У мікроконтролер доданий новий компонент від Microchip - функція, зазвичай зустрічається в нових PIC контролерів. Це Core Independent Peripheral. Це щось на зразок програмованої логіки типу **CPLD**, розташованої в тому ж корпусі, що і ядро мікроконтролера.

CIP - це базовий незалежний периферійний пристрій у вигляді налаштовуючої логіки користувача, яка розвантажує основне ядро мікроконтролера, обробляючи прості завдання апаратно без використання програмного забезпечення. Така програмована логіка зустрічається в ПЛІС таблицю перетворення (look-up table) з трьома входами. Ці входи можуть бути підключені до ліній введення / виводу, аналоговому компаратору, таймером, **UART**, шиною **SPI** або керованих за допомогою внутрішніх подій. Таблиця перетворення може бути налаштована як логічний вентиль з трьома входами, і вихід такого вентиля підключений до іншої частини мікроконтролерного кристала. Таким чином, дана структура являє щось на зразок мініатюрної **ПЛІС** в складі мікроконтролера. Для початку роботи з CIP потрібно ознайомитися з керівництвом AN2451 «Getting Started with Core Independent Peripherals on AVR», яке детально пояснює як працювати з цією логікою.

З цим контролером можна підключитися до мережі WiFi, використовуючи крипто-прискорювач алгоритмів безпеки ECC608. Arduino Uno WiFi функціонально такий же, як Arduino Uno Rev3, але з додаванням інтерфейсу підключення до WiFi мережі і деякими іншими поліпшеннями. Контролер побудований на новому 8-бітному мікроконтролері від Microchip і має вбудований IMU (Inertial Measurement Unit). Модуль Wi-Fi - це автономний SoC з вбудованим стеком протоколів TCP / IP, який може забезпечити доступ до мережі Wi-Fi або виступати в якості точки доступу. Arduino Uno WiFi має 14 цифрових входів / виходів - 5 з яких можна

					ЗМРП.171.081.004	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

використовувати в якості ШІМ-виходів. На відміну від класичного Arduino UNO, 11 не є ШІМ виходом. Плата містить все необхідне для, USB-з'єднання, роз'єм живлення, роз'єм ICSP і кнопка скидання. Плата містить все необхідне для підтримки мікроконтролера. Для початку роботи потрібно підключити його до комп'ютера за допомогою USB-кабелю або включити його за допомогою адаптера змінного струму чи акумулятора.

Функції АТЕСС608А включають в себе:

- Криптографічний співпроцесор з надійним апаратним сховищем ключів
- Захищене сховище до 16 ключів, сертифікатів або даних
- ECDH: FIPS SP800-56A Еліптична крива Діффі-Хеллмана
- Підтримка NIST стандарту P256 еліптичної кривої
- Хеш SHA-256 і HMAC, включаючи збереження / відновлення контексту поза кристала
- AES-128: шифрування / дешифрування, множення поля Галуа для GCM

Додаткові можливості нового мікроконтролера:

- 8-бітний високопродуктивний AVR RISC процесор
- апаратний помножувач
- Три режиму сну:
 - режим простою
 - очікування
 - Вимкнути
- система подій
 - Сторожовий таймер (WDT)
 - Скидання при включенні харчування (POR)
- Виявлення провалу (BOD)

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		24

- Інтерфейс програмування і налагодження з одним контактом (UPDI)
- аналогові функції
- 16-канальний 10-бітний АЦП з опорною напругою
- Аналоговий компаратор (AC)
- Настроюється логіка (CCL)
- 5х 16-бітних таймера (TCA / TCB)
- Циклічна перевірка надмірності (CRC / SCAN)
- інтерфейси зв'язку
- SPI
- I2C
- USART

Специфікація:

Таблиця 1.1

Мікроконтроллер:	ATMEGA4809
Разрядність:	8 біт
Напруга живлення:	5 В
Рекомендована вхідна напруга:	7-12 В
Вхідна напруга:	6-12 В

Цифрові виводи I/O:	14 ліній (5 з них - ШІМ)
Аналогові входи:	6 (АЦП)
Максимальний струм на виході I/O:	20 мА
Максимальний струм на виході 3,3V:	50 мА
Flash-пам'ять:	48 Кб
SRAM-пам'ять:	144 байт
EEPROM-пам'ять:	256 байт
Тактова частота:	16 МГц
Довжина:	68,6 мм
Ширина:	53,4 мм
Вага:	25 г.

Arduino Uno WiFi Rev2 програмується за допомогою програмного забезпечення Arduino (IDE) , нашого інтегрованого середовища розробки, спільного для всіх наших плат та працює як в Інтернеті, так і в автономному режимі.

На цій платі використовується новий мікроконтролер Microchip MEGA4809, який має інший макет пам'яті порівняно зі звичайним ATmega 328P. Тепер є 48K флеш-пам'яті, 6 кб оперативної пам'яті та 256 байт EEPROM, тому більше флеш-пам'яті та більше пам'яті, ніж у Arduino UNO (16K Flash та 2K оперативної пам'яті). Програмування MEGA4809 відбувається за допомогою ATmega 32U4, запрограмованого кодом mDBG, і створює віртуальний COM-порт при підключенні до ПК.

Серійні порти

Arduino Uno WiFi Rev. 2 має 3 апаратні послідовні порти. Послідовний підключений до інтерфейсу USB , Serial1 підключений до Pin 0 (RX) та 1 (TX) , Serial 2 підключений до u-blox NINA-W13 модуля. Це дозволяє використовувати штифти 0 і 1 без проблем: у оригінальній Arduino UNO використання штифтів 0 і 1 порушує завантаження ескізу.

SPI

Інтерфейс SPI доступний на роз'ємі ICSP зі звичайною компоновкою для MISO, MOSI, SCK та CS. IMU та модуль WiFi підключені до шини SPI і мають індивідуальні та виділені штифти для Chip Select (CS)

Аналогові входи

У новому ядрі є 5 ШІМ-штифтів, а штифт 11 не підтримує ШІМ. Роздільна здатність 6-ти А / Д-штифтів є звичайною, з 10 бітами та значеннями від 0 до 1023.

Світлодіод RGB

Близько модуля Nina та роз'єму ICSP є квадратний RGB SMD світлодіод. Цей світлодіод безпосередньо підключений до модуля Wi - Fi NINA-W13 і керується ним самим модулем. Він буде використовуватися для майбутніх додатків та розробок.

Інтегрований ІМУ

На шині SPI, з виділеним CS-з'єднанням (контактний D30 або SPIIMU_SS) і виділеним штифтом переривання (SPIIMU_INT), Arduino UNO WiFi Rev.2 має ІМУ LSM6DS з 3-осевим акселерометром і 3-осевим гіроскопом. Цей чіп, виготовлений ST Microelectronics, є стандартним компонентом, який ви можете використовувати власною бібліотекою Arduino_LSM6DS3. Щоб отримати бібліотеку, можна скористатися Менеджером бібліотек, доступним у програмному забезпеченні Arduino (IDE).

Бібліотека містить два приклади, щоб показати як читати прискорення та швидкість обертання.

Переривання

Новий мікроконтроллер MEGA4809 дозволяє приєднати будь-який цифровий контакт до переривання, тому може бути стільки ж режимів

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		28

обслуговування переривань (ISR), скільки доступних цифрових штифтів. Ви все одно визначаєте переривання за допомогою звичайної функції `attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(pin), ISR, mode);`.

Антенa WiFi, вбудована в модуль NINA-W13 U-blox, створена для вбудованих виробів і НЕ повинна торкатися. Нанесення на неї тиску чи сили може призвести до пошкодження.

Wemos D1 R2

Плати WeMos на основі esp8266 давно користуються великою популярністю у мейкерів. Вони сумісні з більшістю датчиків Ардуіно і дозволяють писати скетчі в Arduino IDE. Завдяки WeMos ви отримуєте можливість працювати з WiFi, організовуючи мережу пристроїв або взаємодіючи з модулем через інтернет. У цій статті ми розглянемо варіанти підключення плат Wemos D1 v2, Wemos D1 mini до Arduino IDE, терморегулятори плат і приклади скетчів для роботи з WiFi.

Опис WeMos D1 R2

WeMosПлата WeMos D1, яка виробляється в Китаї, виконана на основі WiFi модуля ESP8266 ESP-12. На модулі є роз'єм під зовнішню WiFi антену - завдяки цьому можна розширити площу покриття мережею. Програмування плати здійснюється за допомогою стандартного середовища розробки Arduino IDE. Контролер включає в себе процесор, периферію, оперативну пам'ять і пристрої введення / виводу. Найбільш часто мікроконтролери застосовуються в комп'ютерній техніці, побутових приладах і інших електронних пристроях. WeMos відрізняється дешевою вартістю і простотою підключення та програмування.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29



Рис 1.8 WeMos D1 R2

Технічні характеристики WeMos:

- Вхідна напруга 3,3 В;
- 11 цифрових виходів;
- Мікро USB вихід;
- 4 Мб флеш-пам'яті;
- Наявність WiFi модуля;
- Частота контролера 80МГц / 160МГц;
- Робочі температури від -40С до 125С.

Основними областями застосування контролерів WeMos є температурні датчики, датчики тиску і інші, зарядні пристрої, пульти для управління різними побутовими приладами, системи обробки даних, робототехніка. До мікроконтроллера можна підключати додаткові компоненти - індикатори, сенсори, світлодіоди, які дозволяють реалізовувати різні проекти і розширювати їх можливості.

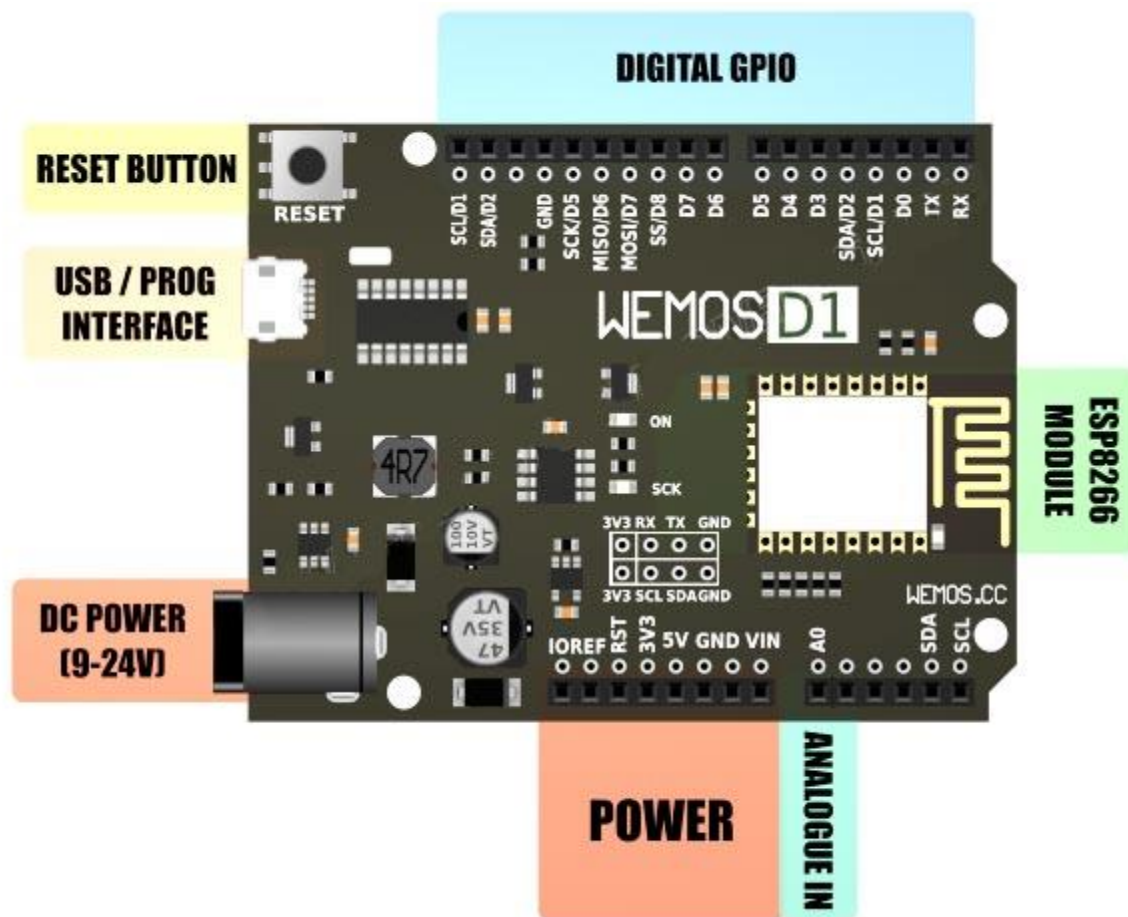


Рис 1.9 Розпіновка модуля WeMos D1

Розпіновка модуля WeMos D1

- TX;
- RX;
- GND земля;
- 5V;
- 3v3;
- RST - reset, кнопка скидання;
- D0 - D8-порт загального призначення GPIO. Всі Піни, крім D0, підтримують переривання, ШІМ, I2C.

Відмінність WeMos D1 R1 від R2

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		31

На даний момент існує два покоління плати D1. Найбільш популярною версією є R2. Вартість R1 трохи нижче, але старі плати практично зникли з інтернет-магазинів. Відмінність першого від другого покоління не дуже великі, і стосуються в першу чергу терморегуляторів. За інших рівних умов рекомендується використовувати WeMos другого покоління R2.

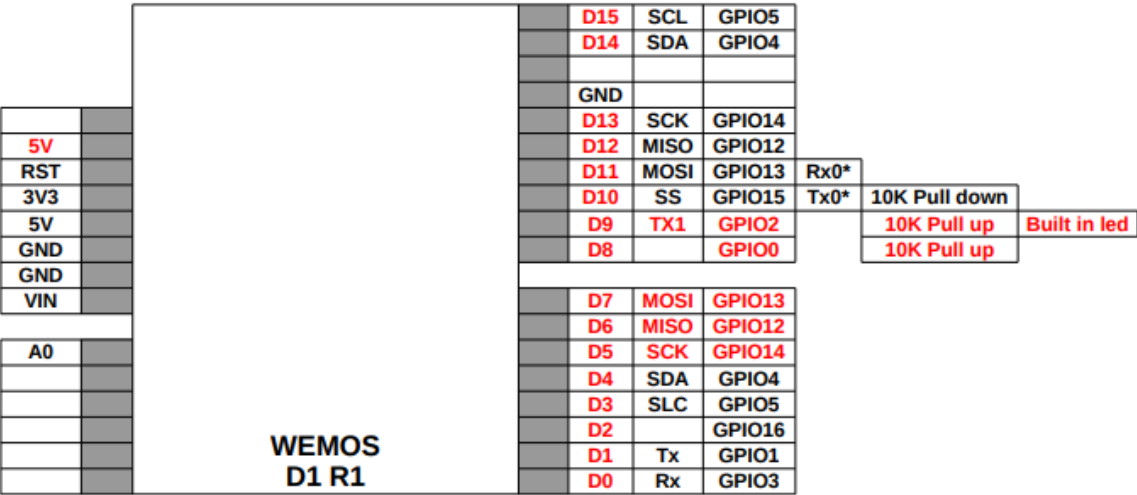


Рис 1.10 Розпіновка D1 R1:

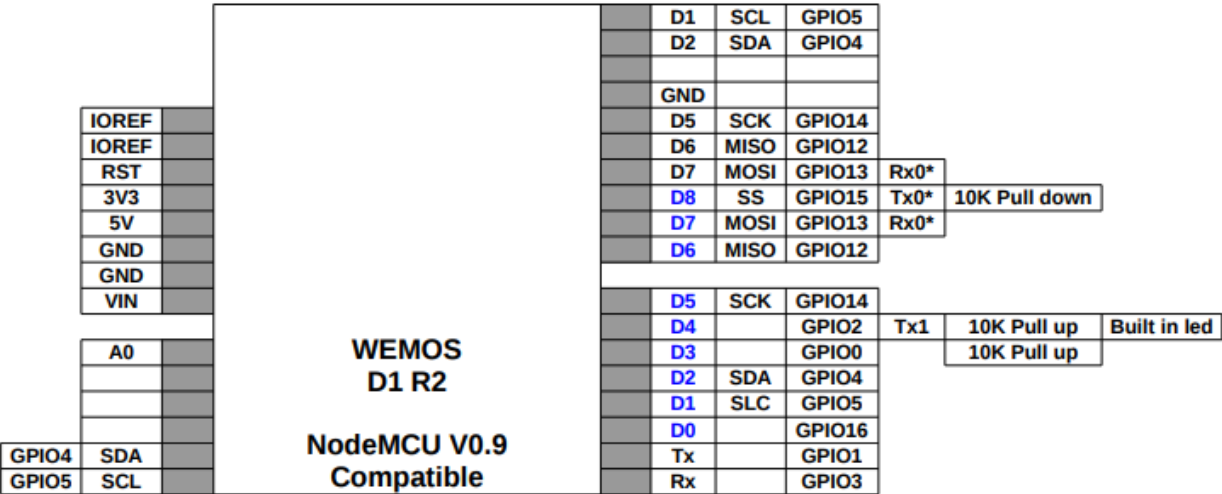


Рис 1.11 Розпіновка D1 R2

Arduino Nano

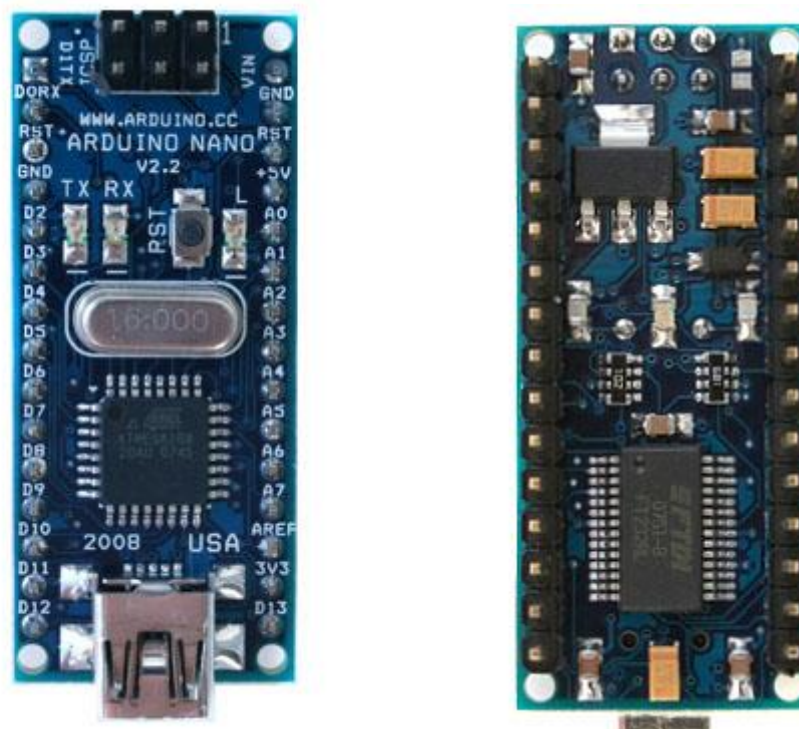


Рис 1.12 Arduino Nano

Nano - одна з найбільш мініатюрних плат Ардуіно. Вона є повним аналогом Arduino Uno - так само працює на чіпі ATmega328P (хоча можна ще зустріти варіанти з ATmega168), але з меншим форм-фактором. Через своїх габаритних розмірів плата часто використовується в проектах, в яких важлива компактність. На платі відсутня винесене гніздо зовнішнього живлення, Ардуіно працює через USB (miniUSB або microUSB). В іншому параметри збігаються з моделлю Arduino Uno.

Платформа Nano, побудована на мікроконтролері ATmega328 (Arduino Nano 3.0) або ATmega168 (Arduino Nano 2.x), має невеликі розміри і може використовуватися в лабораторних роботах. Вона має схожу з Arduino Duemilanove функціональність, проте відрізняється складанням. Відмінність полягає у відсутності силового роз'єму постійного струму і роботі через кабель Mini-B USB. Nano розроблена і продається компанією Gravitech.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		33

Характеристики

Таблиця 1.2

Мікроконтролер:	ATmega328
Флеш-пам'ять	32 кБ
SRAM-пам'ять:	2 кБ
Номинальна робоча напруга:	5 В
Рекомендований вхідний напруга:	7-12 В
Максимальний сумарний струм з виводів або на них:	40 мА
Портів введення-виведення загального призначення:	14
Портів з підтримкою ШІМ:	6
Габарити:	185x42 мм

Живлення

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34

Arduino Nano може отримувати живлення через підключення Mini-B USB, або від нерегульованого 6-20 В (висновок 30), або регульованого 5 В (висновок 27), зовнішнього джерела живлення. Автоматично вибирається джерело з найвищим напругою.

Мікросхема FTDI FT232RL отримує живлення, тільки якщо сама платформа живиться від USB. Таким чином при роботі від зовнішнього джерела (НЕ USB), буде відсутня напруга 3.3 В, що генерується мікросхемою FTDI, при цьому світлодіоди RX і TX блимають тільки при наявності сигналу високого рівня на висновках 0 і 1.

Пам'ять

Мікроконтролер ATmega168 має 16 кБ флеш-пам'яті для зберігання коду програми, а мікроконтролер ATmega328, в свою чергу, має 32 кБ (в обох випадках 2 кБ використовується для зберігання завантажувача). ATmega168 має 1 кБ ОЗУ і 512 байт EEPROM (яка читається і записується за допомогою бібліотеки EEPROM), а ATmega328 - 2 кБ ОЗУ і 1 Кб EEPROM.

Кожен з 14 цифрових виходів Nano, використовуючи функції pinMode (), digitalWrite (), і digitalRead (), може налаштовуватися як вхід або вихід. Виходи працюють при напрузі 5 В. Кожен вихід має навантажувальний резистор (стандартно відключений) 20-50 кОм і може пропускати до 40 мА. Деякі виходи мають особливі функції:

Послідовна шина: 0 (RX) і 1 (TX). Виходи використовуються для отримання (RX) і передачі (TX) даних TTL. Дані виходів підключені до відповідних висновків мікросхеми послідовної шини FTDI USB-to-TTL.

Зовнішнє переривання: 2 і 3. Дані виходи можуть бути налаштовані на виклик переривання або на молодшому значенні, або на передньому чи

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

задньому фронті, або при зміні значення. Детальна інформація знаходиться в описі функції `attachInterrupt ()`.

ШИМ: 3, 5, 6, 9, 10, і 11. Будь-який з виходів забезпечує ШИМ з роздільною здатністю 8 біт за допомогою функції `analogWrite ()`.

SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). За допомогою даних виходів здійснюється зв'язок SPI, який, хоча і підтримується апаратною частиною, але не включений в мову Arduino.

LED: 13. Вбудований світлодіод, підключений до цифрового виходу 13. Якщо значення на виході має високий потенціал, то світлодіод горить.

На платформі Nano встановлені 8 аналогових входів, кожен дозволом 10 біт (тобто може приймати 1024). Стандартно висновки мають діапазон вимірювання до 5 В щодо землі, проте є можливість змінити верхню межу за допомогою функції `analogReference ()`. Деякі виходи мають додаткові функції:

I2C: A4 (SDA) і A5 (SCL). За допомогою виходів здійснюється зв'язок I2C (TWI). Для створення використовується бібліотека `Wire` (інформація на сайті `Wiring`).

Додаткова пара виходів платформи:

AREF. Опорна напруга для аналогових входів. Використовується з функцією `analogReference ()`.

Reset. Низький рівень сигналу на виводі перезавантажує мікроконтролер. Зазвичай застосовується для підключення кнопки перезавантаження на платі розширення, що закриває доступ до кнопки на самій платі Arduino.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

Зверніть увагу на з'єднання між висновками Arduino і портами ATmega168.

Зв'язок

На платформі Arduino Nano встановлено кілька пристроїв для здійснення зв'язку з комп'ютером, іншими пристроями Arduino або мікроконтроллерами. ATmega168 і ATmega328 підтримують послідовний інтерфейс UART TTL (5 В), здійснюваний виходами 0 (RX) і 1 (TX). Встановлена на платі мікросхема FTDI FT232RL направляє даний інтерфейс через USB, а драйвери FTDI (включені в програму Arduino) надають віртуальний COM порт програмі на комп'ютері. Моніторинг послідовної шини (Serial Monitor) програми Arduino дозволяє посилати і отримувати текстові дані при підключенні до платформи. Світлодіоди RX і TX на платформі будуть мигати при передачі даних через мікросхему FTDI або USB підключення (але не при використанні послідовної передачі через виходи 0 і 1).

Бібліотекою SoftwareSerial можливо створити послідовну передачу даних через будь-який з цифрових виходів Nano.

ATmega168 і ATmega328 підтримують інтерфейси I2C (TWI) і SPI. В Arduino включена бібліотека Wire для зручності використання шини I2C.

Платформа програмується за допомогою ПЗ Arduino. З меню Tools> Board вибирається «Arduino Diecimila, Duemilanove або Nano w / ATmega168» або «Arduino Duemilanove або Nano w / ATmega328» (згідно зі встановленим мікроконтроллеру).

Мікроконтролери ATmega168 і ATmega328 поставляються з записаним завантажувачем, що полегшує запис нових програм без використання

					ЗМРП.171.081.004	Лист
						37
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

зовнішніх програматоров. Зв'язок здійснюється оригінальним протоколом STK500.

Є можливість не використовувати завантажувач і запрограмувати мікроконтролер через виходи блоку ICSP

Автоматичне (програмне) перезавантаження

Nano розроблена таким чином, щоб перед записом нового коду перезавантаження здійснювалася самою програмою, а не натисканням кнопки на платформі. Одна з ліній FT232RL, керуючих потоком даних (DTR), підключена до висновку перезавантаження мікроконтролерів ATmega168 або ATmega328 через конденсатор 100 нФ. Активація даної лінії, тобто подача сигналу низького рівня, перезавантажує мікроконтролер. Програма Arduino, використовуючи цю функцію, завантажує код одним натисканням кнопки Upload в самому середовищі програмування. Подача сигналу низького рівня по лінії DTR скоординована з початком запису коду, що скорочує таймаут завантажувача.

Функція має ще одне застосування. Перезавантаження Nano відбувається кожного разу при підключенні до програми Arduino на комп'ютері з ОС Mac X або Linux (через USB). Наступні півсекунди після перезавантаження працює завантажувач. Під час програмування відбувається затримка декількох перших байтів коду, щоб уникнути отримання помилки.

ESP8266

Мікросхема ESP8266 - один з найпопулярніших інструментів для організації бездротового зв'язку в проектах розумного будинку. За допомогою бездротового контролера можна організовувати зв'язок по інтерфейсу WiFi, забезпечуючи проектам Arduino вихід в інтернет і можливість дистанційного керування і збору даних. На основі ESP8266

						Лист
					ЗМРП.171.081.004	38
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

створені такі популярні плати як WeMos і NodeMcu, а також величезна кількість саморобних проектів. У цій статті, ми дізнаємося, що з себе представляє ESP82266, які бувають її різновиди, як працювати з ESP8266 в середовищі Arduino IDE.

опис ESP8266

мікросхема esp8266ESP8266 - мікроконтролер з інтерфейсом WiFi, який має можливість виконувати програми з флеш-пам'яті. Пристрій було випущено в 2014 році китайською фірмою Espressif і практично відразу ж стало популярним.

Контролер недорогий, володіє невеликою кількістю зовнішніх елементів і має наступні технічні параметри:

- Підтримує Wi-Fi протоколи 802.11 b / g / n з WEP, WPA, WPA2;
- Володіє 14 портами введення і виведення, SPI, I2C, UART, 10-біт АЦП;
- Підтримує зовнішню пам'ять до 16 МБ;
- Необхідна живлення від 2,2 до 3,6 В, споживаний струм до 300 мА в залежності від обраного режиму.

Важливою особливістю є відсутність користувальницької незалежній пам'яті на кристалі. Програма виконується від зовнішньої SPI ПЗУ за допомогою динамічного завантаження необхідних елементів програми. Доступ до внутрішньої периферії можна отримати не з документації, а з API набору бібліотек. Виробником вказується приблизна кількість ОЗУ - 50 кБ.

Особливості плати ESP8266:

- Зручне підключення до комп'ютера - через USB кабель, живлення від нього ж;

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

- Наявність вбудованого перетворювача напруги 3,3 В;
- Наявність 4 Мб флеш-пам'яті;
- Вбудовані кнопки для перезавантаження і перепрошивки;
- Всі порти виведені на плату на дві лінії з кроком 2,5 мм.
- Широкий спектр застосування модуля ESP8266
- Автоматизація;

Різні системи для розумного будинку: Бездротове управління, бездротові розетки, управління температурою, доповнення до сигналізаційних систем;

- Мобільна електроніка;
- ID мітки;
- Дитячі іграшки;
- Mesh-мережі.
- терморегулятори esp8266

Існує величезна кількість різновидів модуля ESP8266. На малюнку представлені деякі з них. Найбільш популярним варіантом є ESP 01.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		40



Рис 1.13 модулі ESP8266

Опис контактів:

- 1 - земля, 8 - харчування. За документації напруга подається до 3,6 В - це важливо врахувати при роботі з Ардуїно, на яку зазвичай подають 5 В.

- 6 - RST, потрібна для перезавантаження мікроконтролера при подачі на нього низького логічного рівня.
- 4 - CP_PD, також використовується для переведення пристрою в енергозберігаючий режим.
- 7 і 0 - RXD0 і TXD0, це апаратний UART, необхідний для перепрошивки модуля.
- 2 - TXD0, до цього контакту підключається світлодіод, який спалахує при низькому логічному рівні на GPIO1 і при передачі даних по UART.
- 5 - GPIO0, порт введення і виведення, також дає змогу встановити режим програмування (при підключенні порту до низькому логічному рівню і подачі напруги).
- 3 - GPIO2, порт введення і виведення.

Управління платою через інтернет

Ninja Blocks - дуже цікавий і досить успішний проект, який пропонує управління і контроль великий периферією домашніх пристроїв за допомогою свого модуля (. Модуль взаємодіє з хмарою, через яке і відбувається управління пристроями. Так само існують додатки для iOS і Android за допомогою яких також можна керувати.

Розробники Ninja Blocks не полінувалися і написали свою бібліотеку для ARDUINO

Хмара не зовсім проста, вона не тільки посилає і приймає дані, але також піддається програмуванню з боку користувача, який створює ПРАВИЛА. Таким чином хмара ставати онлайн «мозком» «Розумного будинку».

НАПРИКЛАД: при натисканні на кнопку, хмара чекає 30 секунд, а потім влючає якесь реле, чекає ще 60 секунд і вимикає його.

Правила легко створюються з панелі управління.

Для роботи потрібен модуль сумісний з рідної Ethernet бібліотекою для ARDUINO тобто на базі чіпа w5100.

- сумісна плата ARDUINO
- thernet shield на базі w5100
- аккаунт на сайті a.ninja.is
- різна дрібнота у вигляді резисторів, кнопок і світлодіодів

Бібліотека для Arduino займається, тільки прийомом і відправкою даних.

Основним параметром в даних є ID пристрою до якого звертається сервер або від якого бере інформацію. Кожному ID відповідає свій віджет в панелі управління.

У Serial Monitor передача або прийом однієї команди або даних виглядає таким чином:

- «G»: «0» - параметр GUID вказує порядковий номер в рамках групи пристроїв з однаковим ID. Наприклад встановлено 3 датчика температури з однаковим ID = 1. Тоді для першого датчика GUID буде дорівнює 0, для другого - 1 і 2 для третього.
- «V»: 0 - параметр VID є ідентифікатором для пристроїв як і ID.

- «D»: 1 - параметр DID (Device ID) вказує тип пристрою.
Наприклад датчик температури має ID = 1 або 31, кнопка - 5.
- «GUID»: «ETHERSHIELDBLOCK_0_0_1» - містить в собі назву блоку ARDUINO (яку можна змінити на старті перевірки з бібліотеки) і всіх вище наведених параметрів.
- «DA»: 27 - дані, які ми передаємо. Для реле або кнопки це 0 або 1, для RGB світлодіоду це код кольор наприклад FFFFFFFF.

Умовно всі датчики і пристрої можна розділити на два типи. Перший тип тільки передають інформацію. Та другий тип який тільки приймає її. Відправляти дані з двох або більше пристроїв з однаковим ID. Перед кожною відправкою даних потрібно вказувати порядковий номер пристрою (GUID)

недоліки:

- Найголовніший мінус цієї системи це неможливість роботи без інтрнету.
- Є затримка при включенні коливається від часток секунди до декількох (але для данної системи це не дуже критично)
- Бібліотека займає багато місця - цілих 16 кБ

переваги:

- Управління і котроль з будь-якої точки світу (при наявності інтрнет)
- Чи збирається і налаштовується за лічені хвилини.
- Дуже простий і недорогий
- Наявність спеціальних сценаріїв
- Широкий перелік віджетів в панелі управління.

Установка бездротового відеоспостереження будинку (в квартирі)

природним чином знімає питання прокладки протяжних ланцюгів

									Лист
									44
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМРП.171.081.004				

харчування - завжди можна знайти місце для відеокамери поблизу електричної розетки або розподільної коробки. Таким чином, залишається питання тільки організації передачі відеосигналу.

Тут можна розглянути два основні варіанти:

Використання ВЧ модулятора.

З його допомогою отримують стандартний телевізійний сигнал. Залежно від значення несучої частоти можливий перегляд зображення на звичайному телевізорі при його налаштуванні на відповідний канал (залежить від параметрів модулятора).

Очевидні мінуси при проживанні в багатоповерховому будинку:

- одночасно з Вами зображення вільно чи мимоволі зможуть переглядати мешканці сусідніх квартир,
- ефірне телебачення може створювати перешкоди Вашій системі відеоспостереження,
- Ви можете створювати перешкоди сусідам, що може призвести до безлічі неприємностей.

Крім того, одночасний перегляд декількох камер неможливий. Якщо використовувати частоту поза мовної сітки і демодулятор, то таку систему можна підключити до відеореєстратора, комп'ютера тощо.

Робота в WiFi мережах.

Для приватного будинку або квартири варіант оптимальний. По суті своїй Ви отримуєте повноцінну систему бездротового мережевого (ір) відеоспостереження, з усіма його перевагами, перевагами, втім, і недоліками теж.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

Бездротове IP відеоспостереження

Бездротова система IP відеоспостереження дуже просто реалізується на основі WIFI технологій. При використанні зв'язку роутер - IP камера може отримати бездротовий канал передачі інформації на відстань близько 0,1 км. Величина ця дуже приблизна, на дальність передачі відеосигналу впливає дуже багато моментів, основні з них:

- електромагнітна обстановка;
- наявність і характеристики будівельних конструкцій;
- завантаженість каналу зв'язку та ін.

Застосування безкабельних IP систем дозволяє отримати певної економії на прокладці кабельних мереж. Також, можливо оперативно розгортати тимчасове відеоспостереження на об'єктах різних категорій, наприклад, будівельних майданчиках. Оптимально для цього підійдуть безкабельні IP камери вуличного виконання.

В автономних системах, IP відеонагляду досить легко можна підключитись до мережі Інтернет, реалізувавши тим самим дистанційний доступ і перегляд відеоінформації. Але реалізація підключення через бездротовий інтернет має свої особливості, одна з яких є порівняно мала швидкість передачі даних.

Таким чином, цим способом реально одночасно переглянути одну - дві камери відеоспостереження. У випадку даної системи цього достатньо.

Хмарне відеоспостереження від IVideo. Одним з першовідкривачів хмарного відеоспостереження є вітчизняна компанія IVideo. На даний момент саме цей хмарний сервіс для відеоспостереження активно використовується в усьому світі, і набирає обертів. Окрім хмарного спостереження IVideo пропонує як свої IP камери для відеоспостереження

									Лист
									46
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМРП.171.081.004				

через інтернет (Nobelis, осО), а також і камери інших виробників (Hikvision), з встановленою прошивкою, заточеною під використання власне їхнього сервісу. Також на ринку з'являються камери інших виробників з підтримкою IVideo на рівні прошивки.

Щоб налаштувати онлайн трансляцію за допомогою даних апаратів, потрібно буде тільки підключити пристрій до роутера і налаштувати інтернет з'єднання - камера автоматично підключиться до сервісу і почне транслювати зображення в інтернет в реальному режимі, а для перегляду потрібно лише зайти в свій особистий кабінет. Так само є можливість скачати прошивку для IP камери сторонньої фірми, тому даний хмарний сервіс для відеоспостереження можна використовувати без прив'язки до певного виробника (список обмежень, його можна подивитися на офіційному сайті сервісу).

Зручність використання сервісу полягає в тому, що для налаштування відеоспостереження через інтернет не потрібно отримувати статичний IP адреса у провайдера і робити налаштування портів на роутері, а також знайомитись з іншими технічними моментами.

Для реалізації спостереження з використанням хмари для відеоспостереження IVideo за допомогою комп'ютера (наприклад, через веб камеру, або IP камеру стороннього виробника) необхідно дві програми: IVideo Server і IVideo Client. Перша ставиться на комп'ютер, до якого підключена камера - за допомогою якої зображення з пристрою буде транслюватися на сайт компанії. Друга програма встановлюється на пристрій, з якого буде вестись віддалене спостереження за тим, що відбувається (ноутбук, смартфон, планшет і ін.). Все що необхідно буде в майбутньому, це ввести логін з паролем від особистого кабінету в додатку, і відразу ж буде доступна картинка з підключеної камери. Переглядати відеопотік в режимі онлайн можна з особистого кабінету на сайті IVideo.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На сьогоднішній день некомерційне використання сервісом може здійснюватися безкоштовно, при цьому в безкоштовному тарифі для будинку можна підключити до 15 камер відеоспостереження, і переглядати онлайн трансляцію без обмежень. . Можливості безкоштовного тарифу дозволяють зберігати в архіві короткі ролики, тривалістю 10 секунд, які починають записуватися після виникнення руху або звуку. Записи зберігаються в архіві протягом доби. Для власників великих підприємств існують спеціальні платні тарифи «Онлайн Pro», «Хмарний 10/30/60 Pro» (цифри 10/30/60 відображають кількість днів, доступних для зберігання архіву в обраному тарифному плані). Дане рішення хмарного відеоспостереження є досить простим і економним варіантом з огляду на те, що обладнання виробника має досить привабливу ціну, а для того, щоб додати відеореєстратор в особистий кабінет досить ввести його 16-ти значний ідентифікаційний номер Cloud ID. Також не потрібна наявність виділеного IP адреси.

Хмара YOULOOK Хмарне відеоспостереження за допомогою сервісу YOULOOK підтримується камерами певних виробників з попередньо встановленою прошивкою: Axis, HikVision і Vivotek. Дані пристрої можна придбати на сайті хмари: вони вже готові до використання, а для підключення камери до сервісу, необхідно зареєструватися на сайті, а потім в розділі «Мої камери» прописати Mac адреса пристрою, і камера автоматично почне передавати відеопотік на хмарний сервер. Підтримка сторонніх камер. Є можливість підключення камер сторонніх виробників, але для цього буде потрібно наявність виділеного IP адреси, або налаштування DynDNS. Також потрібно налаштовувати порти на роутері. Щоб IP камера будь-якого іншого виробника почала працювати з сервісом, необхідно переконатися, що вона підтримує протокол RTSP, а також формат стиснення відео H.264.

Аналітика. YouLook це один з небагатьох сервісів, які надають можливості відеоаналітики. Це дозволяє власникам магазинів вести облік клієнтів, переглядати графіки активності, оцінювати дії відвідувачів.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

аналізувати що вони купують і в який час доби. Аналітика допоможе контролювати працівників на предмет знаходження на робочому місці, а також контролювати час їх приходу і відходу, фіксувати зупинення, і т. Д.

Умови. Користуватися хмарним сервісом youlook можна безкоштовно, при цьому, можлива кількість підключених камер буде обмежено двома. Для ведення архіву та підключення необмеженої кількості камер необхідно вибрати тариф «YouLook Home» з можливістю безперервного запису того, що відбувається і зберіганням архіву протягом 24 годин.

Хмарний сервіс для IP камер CamDrive Хмара CamDrive Даний хмарний сервіс з'явився в кінці 2011 року. CamDrive націлений на роботу тільки зі своїми камерами відеоспостереження, які носять однойменну назву. Камери інших виробників цим сервісом, на жаль, не підтримуються. З недоліків відзначається відсутність безкоштовного тарифу, низький бітрейт на недорогих тарифах (у зв'язку з чим якість зображення залишає бажати кращого). Використання обладнання даного виробника укупі з сервісом

CamDrive передбачає досить швидку і зручне налаштування - необхідно підключити камеру до джерела живлення а також до мережі інтернет, потім пристрій в автоматичному режимі розпізнається хмарним сервісом, і починає працювати без будь-яких налаштувань комп'ютера або роутера. Для перегляду зображення з камери потрібно зайти на сайт під своїм логіном і паролем, зазначеним на реєстраційній картці, що йде в комплекті.

Висновки

Отже, мікропроцесор Arduino Uno WiFi R2 чудово підходить для створення пристрою на цій платі. Адже своїми перевагами він знаходиться на голову вище за інші варіанти.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

Першою перевагою є легкість у використанні, адже в мікроконтроллері присутня велика кількість бібліотек для того, щоб використання пристрою було максимально легким. Також при необхідності в інтернеті можна знайти дуже багато інформації як від користувачів по використанню мікроконтроллера так і від розробників.

Підключення програмування та живлення виконуються лише одним USB-кабелем, або кабелем, на мікросхему який має адаптер.

Мова програмування Arduino заснована на C / C ++. Сам код простий в освоєнні для будь якого користувача, і на даний момент Arduino – це найкращий варіант програмування пристроїв на мікроконтроллерах.

Також Arduino Uno WiFi R2, в порівнянні з іншими моделями має новіший мікроконтролер, в даній платі вже вбудований Wi-fi модуль, на базі якого будується ідея даної системи.

Також підключення відеонагляду та контролю через інтернет відкриває дуже багато нових шляхів та можливостей для вдосконалення і створення актуальної на даний час системи.

Найбільш універсальним хмарою сьогодні залишається сервіс IVideoon, розробники якого не стоять на місці і постійно розробляють нові варіанти для поліпшення загального функціоналу сервісу, а також пропонують свої продукти. Універсальність сервісу полягає в можливості підключення цифрових камер широкого кола виробників, а також будь-яких Wi-Fi і веб камер.

2. АВТОМАТИЗОВАНА ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА РОЗДАЧІ КОРМІВ ТВАРИНАМ

Дуже важливою частиною кожного проекту є вибір обладнання. Від неї залежить майбутнє даного проекту. Саме тому на неї треба звернути особливу увагу. В минулому пункті було з'ясовано, що для проектування автоматизованої електронної системи роздачі кормів тваринам та яким критеріям вона має задовольняти. Тому опираючись саме на ці дані потрібно обрати необхідне обладнання.

2.1. Структурна схема пристрою

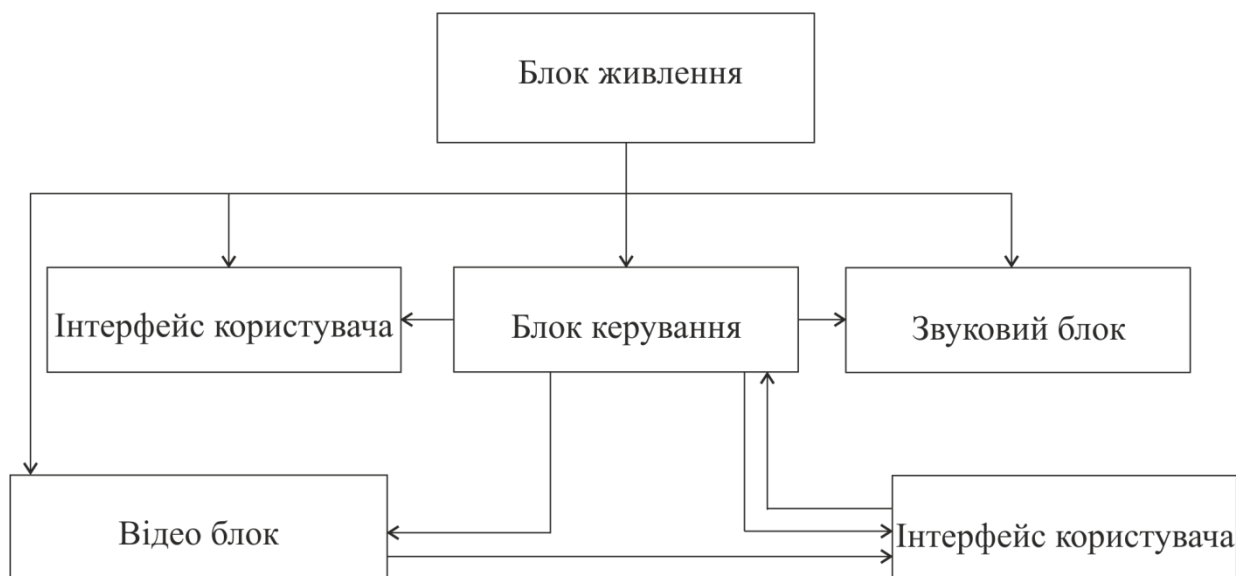


Рис. 2.1 Структурна схема

2.2. Вибір елементної бази

Ардуіно один з найпопулярніших мікроконтролерів на сьогоднішній день. Коли ми працюємо з комп'ютером від USB, то Ардуіно харчується від того ж комп'ютера - 5 вольт. Тут все добре, все погоджено і немає ніяких проблем! Але як тільки Ардуіно "вирушає на службу", її живлення по дроту від комп'ютера переривається.

Від комп'ютера переривається.					Лист
ЗМРП.171.081.004					52
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Більшість плат вимагає наявність живлення в діапазоні від 4.5 до 9 вольт через роз'єм зовнішнього живлення і 4.5-5 вольт через USB. Однак в інструкції написано 7-12 вольт, тобто можна вважати, що оптимальним варіант це 9 вольт.

Насправді з 9 вольт на платі виходить 5 і 3,3 вольт. Для кожного ланцюга живлення на 5 і на 3.3 в на платі встановлений свій стабілізатор напруги. Ось як скажімо lm1117 стабілізатор для 5 вольт, а далі на 3,3 вольт. Нас буде цікавити саме стабілізатор на 5 вольт, так як саме на ньому буде гаситися напруга, а значить розсіюватися потужність при подачі завищеної напруги.

Не важко вирахувати що в середньому це виходи по 20-40 мА нехай 3-4 модуля і власне енергоспоживання і втрати, порядку 50-70 мА. Тобто $40 * 3 + 70 = 190$ мА. Однак якщо розпочати вішати активні датчики, то додається 20-30 мА на кожен датчик. Зазвичай сили струму в 200-300 мА вистачає.

Ардуіно при живленні менше 5 вольт

При меншій напрузі робота буде нестабільною, порядку 3,4-4 вольт, а при подальшому зниженні не працюватиме зовсім.

Якщо живлення від 5 вольт

Цей варіант живлення від комп'ютера. Реалізувати таке живлення можна також від зарядного пристрою телефону або купивши перетворювач на Алі. У цьому випадку напруга буде номінально і lm1117 не доведеться намагатися над тим, щоб знизити напругу, а значить розсіювати буде нічого, хіба що власні втрати. Однак це варіант підходить лише для того щоб "залити" Ардуіно. Якщо ж вже все зроблено і програма залита, то напруга 5 вольт замало. В цьому випадку при значних навантаженнях на виходи, можливі провали в роботі.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53

Ардуіно живлення від 9 вольт

На холостому ходу або з мінімальним навантаженням вона пропрацює не один місяць. А ось вже з невеликим збільшенням навантаження час автономної роботи швидко зійде нанівець. Якщо як ми розглядали вище повісити на батарею щось складніше, датчиків що потребують особливого живлення і світлодіодів індикації в особливому достатку, то батареї може вистачити зовсім не надовго. Говорити предметно в цьому випадку можна тільки лише щодо кожного конкретного випадку.

Що ж стосується блоку живлення, то його необхідно підключати до гнізда зовнішнього живлення. Тобто lm1117 треба буде погасити 4 вольт. Потужність треба буде розсіяти lm1117. Нехай струм споживання 250 мА.

$$P = U * I = 4 * 0.25 = 1 \text{ Вт.}$$

Начебто не так вже й багато, та до того ж і специфікація 9 вольт для живлення цілком допускає. Ця напруга враховує всі втрати в елементах і стабілізаторі. Напруга 7.9 вольт ідеальний варіант для Ардуіно.

Ардуіно живлення від 12 вольт

Тут знову ж таки два варіанти де взяти 12 вольт, це або БП, або акумулятор. Так, так Ардуіно досить активно використовується в автомобілях, а там 12-14 вольт - всюди! Саме на автомобілістів і будемо орієнтуватися. Отже 14 вольт, скільки ж треба погасити lm1117. Нескладно порахувати $14 - 5 = 9$ вольт. Вважаємо скільки треба розсіяти.

$P = U * I = 9 * 0.25 = 2.25 \text{ Вт.}$ Потужність збільшилась в 2,5 рази пропорційно напрузі. Постає питання, чи витримає lm1117 чи ні. Якщо заглянути в даташит, то там вихідний струм 0,8 А, але на напрузі 1,2 В, тобто вона видає потужність $1,2 * 0,8 = 0,96 \text{ Вт.}$ Звичайно, потужність можлива

					ЗМРП.171.081.004	Лист
						54
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

розсіюється і можлива вихідна це все ж різні речі, але ці величини повинні зіставлятися. Крім того, напруга з якими працює lm1117 до 13,8 вольт. Що може врятувати, так це реалізована захист від перегріву і КЗ в мікросхемі. Принаймні в корпусі SOT-223 як у нас, підключати до 14 вольт lm1117 не варто. Але якщо потрібно, то з струмом не більше ніж на 1-2 світлодіода, тобто 70-80 мА.

Найчастіше, незалежне живлення плати а також системи досягається установкою в конструкцію всіляких різнотипних акумуляторів. Можна, звичайно, скористатися найпростішими батарейками. В такому випадку автономної енергії вистачить зовсім ненадовго. Чим більше споживана потужність проекту, тим швидше виснаження запасу доступного харчування. Будь-які батарейки відносяться до одноразових джерел живлення, їх ресурс в подальшому не заповнюємо. Заряджати повторно батарейки ні в якому разі не можна.

Акумулятори ж, навпаки, допускається заряджати досить велику кількість разів. Тому було прийнято рішення додати до системи Battery Shield для автономного та резервного живлення Arduino.

Загальні відомості Battery Shield:

Battery Shield - це джерело автономного живлення для 5В плат Arduino, що дозволяє зробити будь який пристрій по справжньому мобільними. Battery Shield встановлюється на Arduino забезпечуючи її живленням, як звичайний акумулятор забезпечує живленням Ваш смартфон, планшет і т.д. Якщо до шин живлення Arduino підключені інші пристрої, вони також отримують живлення від Battery Shield. Рівень заряду LiPo (літій-полімерного) акумулятора можна контролювати або програмно (по шині I2C), або візуально (по світлодіодному індикатору на платі). При необхідності акумулятор можна зарядити через порт micro USB (живлення

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		55

Arduino не зникне під час заряду акумулятора), блок зарядного пристрою автоматично включається, вимикається і вибирає тип заряду акумулятора в залежності від рівня його заряду.

Джерело автономного живлення виконаний у вигляді Shield, що зручно при його використанні з платами Arduino UNO WIFI REV2, Arduino Mega, Arduino Leonardo і їм подібних плат Arduino з робочою напругою живлення 5В. При використанні плати Arduino Nano або Arduino Pro Mini 5V 16MHz, то їх так само можна жити від Battery Shield, без проводів, попередньо встановивши Arduino в модуль Trema Shield NANO. Використання Battery Shield не тільки дає змогу перетворить пристрої в мобільні, але і позбавить користувача від необхідності використання силових проводів, блоків живлення, батарейних відсіків з акумуляторами, перетворювачами і т.д.

Специфікація:

- Вхідна напруга живлення зарядного пристрою: 5 В (порт micro USB).
- Вихідна напруга живлення модуля: 5 В (постійного струму).
- Напруга заряду акумулятора: 4,2 В.
- Тип акумулятора: LiPo (літій-полімерний) 3,7 В.
- Струм заряду акумулятора: до 2,1 А.
- Струм на виході модуля: до 1 А (в піках до 1,5 А).
- Час виявлення перевантаження по току: 30 мс.
- Час виявлення КЗ навантаження: до 200 мкс.
- Час пробудження: 50 мс.
- Поріг спрацьовування захисту від перегріву: 125 ° С.
- Поріг спрацьовування захисту від зниженого харчування на вході micro USB: 4,5 В.
- Частота підвищує DC-DC перетворювача: 650 кГц.
- Інтерфейс: I2C.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		56

- Адреса на шині I2C: 0x75.
- Робоча температура: 0 ... 70 ° C.

Детальніше про Battery Shield:



Рис. 2.2 Battery Shield

Battery Shield побудований на базі чіпа IP-5108 оснащеним блоком управління заряду / розряду акумулятора блоком управління підвищує DC-DC перетворювача, багатоканальним управлінням харчуванням, 14-ти бітовим АЦП для читання напружень в різних ланцюгах схеми, захистом від перевантаження по струму (на вході і виході), від короткого замикання, від перенапруги, від перезарядки акумулятора, від перегріву чіпа. При спрацьовуванні захисту, вихідна напруга відключається, для відновлення

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

роботи Battery Shield, необхідно подати живлення на порт micro USB. Для узгодження логічних рівнів шини I2C використовується чіп PCA9306. Контролювати поточний стан акумулятора і процесу його заряду, можна як програмно (по шині I2C), так і візуально (за допомогою світлодіодів на платі модуля). Встановити відповідний Вам метод контролю можна використовуючи перемикач на платі модуля.

Спеціально для Battery Shield, розроблена бібліотека Battery_Shield, яка дозволяє управляти джерелом автономного живлення по шині I2C. Для роботи бібліотеки, перемикач на платі повинен перебувати в положенні «I2C». Бібліотека дозволяє: вимикати модуль, вмикати / вимикати зарядний пристрій, отримувати силу струму акумулятора, отримувати силу струму в ланцюзі навантаження, отримувати напруга на акумуляторі, отримувати напруга на акумуляторі без навантаження, отримувати напругу в ланцюзі навантаження, отримувати% заряду акумулятора, отримувати використовуваний тип заряду акумулятора (заряд не здійснюється, ТК - заряд малим струмом, СС - заряд постійним струмом, CV - заряд постійною напругою, Time Over). Додатково можна отримати поточне ККД підвищувального DC-DC перетворювача, а так само точне опір резистора в ланцюзі акумулятора, що використовується для розрахунку сили струму акумулятора.

- Для включення модуля необхідно одноразово натиснути на єдину кнопку на платі.
- Вимкнути модуль можна або подвійним натисканням на ту ж кнопку, або програмно (по шині I2C).
- Для включення модуля необхідно одноразово натиснути на єдину кнопку на платі.

- Для виключення модуля необхідно виконати подвійне натискання на єдину кнопку на платі (вимикайте режим перед його установкою на Arduino).
- Для заряду акумулятора подайте харчування на порт micro USB (при наявності живлення від micro USB, модуль включиться і не завершить роботу при натисканні на кнопку).
- При спрацьовуванні захисту Battery Shield (перевантаження по струму, КЗ, перегрів і т.д), вихідна напруга модуля відключається, для відновлення роботи Battery Shield, необхідно його включити, одноразово натиснувши на кнопку.
- При спрацьовуванні захисту акумулятора, його схема відключить харчування на виході, для відновлення роботи акумулятора необхідно подати живлення на порт micro USB.
- Для візуальної індикації (за допомогою світлодіодів) стану акумулятора і його зарядки, переведіть вимикач на платі модуля в положення «LED».
- Для управління модулем і отримання даних по шині I2C, переведіть вимикач на платі модуля в положення «I2C».
- Зверніть увагу на те, що в режимі «LED» індикація споживає струм.
- Якщо модуль знаходиться без навантаження (струм на виході нижче 120 мА) довше 32 секунд, то він автоматично вимкнеться.
- Для роботи з Battery Shield по шині I2C пропонуємо скористатися бібліотекою Battery_Shield.
- Бібліотека Battery_Shield забороняє автоматичне вимикання модуля при відсутності навантаження.

2.2.2 Блок керування

Блок керування є основою всього пристрою. В цьому блоці будуть виконуватися процеси керування усієї системи, в якості елемента керування можна використовувати мікроконтролери, комп'ютери, все буде залежати від складності рішення. Як було зазначено вище, цей модуль буде застосовуватися в службах швидкого реагування підключеним до напряму до пристрою з керуючою програмою. При виборі обладнання для блоку керування треба опиратися на наступні параметри:

- швидкодія
- простота використання
- змога підключення до мережі інтернет
- невеликі енерговитрати

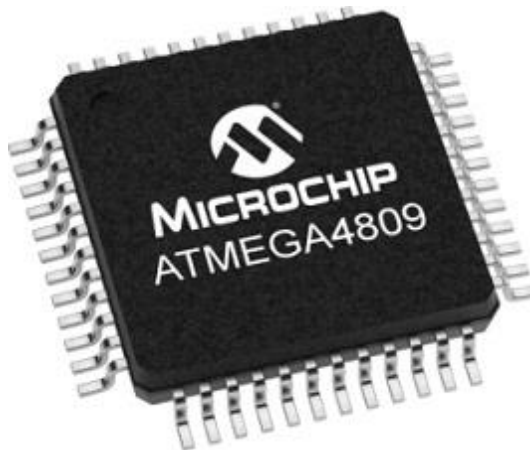
Всім цим названим пунктам відповідає мікроконтролер. Мікроконтролер (англ. microcontroller), або однокристальна мікро ЕОМ — зроблена у вигляді мікросхеми, а саме спеціалізована мікропроцесорна система, яка включає блоки пам'яті для збереження коду програм і даних, мікропроцесор, блоки зі спеціальними функціями (лічильники, компаратори, АЦП та інші) і порти вводу-виводу. Використовується для керування електронними системами та пристроями. Мікроконтролер можна назвати однокристальний комп'ютер, що здатен виконувати прості завдання. Використання однієї мікросхеми дуже зменшує енергоспоживання, розміри приладу, а також вартість пристроїв, побудованих на базі мікроконтролерів. Мікроконтролери можна зустріти майже у всіх сучасних приладах, таких як плеєри, телефони, мультиварки, пральні машини, вони відповідають за роботу систем гальмування і двигунів сучасних автомобілів, за допомогою мікропроцесорів створюються системи збору інформації і системи контролю.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Переважно велика більшість процесорів, що випускаються у світі це саме мікроконтролери.

На сьогодні є велика кількість різноманітних мікроконтролерів, які відрізняються розрядністю, частотою, енергоспоживанням, тощо, в вільному продажі їх може купити будь яка людина навіть з самих віддалених міст за доволі приємною ціною, все залежить від поставленої задачі. Опираючись на описані вище пункти, потрібен невеликий, з мінімальними енергозатратами мікроконтролер. Найкращим варіантом є 8 – розрядний AVR мікроконтролер. AVR — родина восьмибітових мікроконтролерів фірми Atmel. Мікроконтролери AVR мають гарвардську архітектуру (програма і дані розташовані в різних адресних просторах) і систему команд, близьку до ідеології RISC. Процесори AVR мають 32 8-бітових регістри загального призначення. Максимальна тактова частота — 20 МГц (XMEGA AVR — до 32 МГц), короткі команди виконуються за один такт. З огляду на те, що було написано вище кращим варіантом в якості мікроконтролера буде ATmega4809. Він задовільняє усі вимоги, та має наступні характеристики:

ATmega4809 є останнім на сьогоднішній день мікро контролером в довгій лінійці ATmega і має функції, які ви зазвичай очікуєте побачити в складі новітнього 8-бітного мікроконтролера AVR. Він працює з тактовою частотою 20 МГц, має 48 КБ флеш-пам'яті, 6 КБ статичної оперативної пам'яті (SRAM) і поставляється в 48-вивідних корпусах QFN і TQFP. Але це все стандартний набір. Тепер перейдемо до трохи незвичному. Це базове незалежне периферійний пристрій у вигляді настраюється користувальницької логіки, яка розвантажує основне ядро мікроконтролера, оскільки бере прості завдання і апаратно обробляє їх замість того, щоб використовувати програмне забезпечення.



ATmega4809

Основні технічні характеристики

Специфікація

Таблиця 3

Тип програмованої пам'яті	Flash
Обсяг програмованої пам'яті	(КБ) 48
Продуктивність ядра	(MIPS / DMIPS) 20
Обсяг пам'яті SRAM (байт)	6,144
Обсяг пам'яті EEPROM / HEF (байт)	256

Цифрові інтерфейси	комунікаційні	4-UART, 1-SPI, 1-I2C
Інтерфейси Порівняння / шим	Захоплення /	16 інтерфейсів захоплення, 11 інтерфейсів ШІМ
Таймери		5 x 16-біт
Входи АЦП		16 каналів по 10-розрядів
Кількість компараторів		1
Температурний діапазон		(C) -40 - +125
Діапазон напруги живлення (В)		1,8 - 5,5
Число виходів		48

Додаткові характеристики

- 8-розрядний процесорний ядро високопродуктивної архітектури AVR RISC
- Апаратний помножувач
- Три режими зниженого енергоспоживання:
- Idle
- Standby
- Power Down

Система подій

- Таймер сплячого режиму Watchdog (WDT)
- Функція Power-On Reset (POR)
- Детектор короткочасного зникнення живлення Brown-Out (BOD)
- Одновиводний інтерфейс програмування і налагодження (UPDI)
- Аналогові функції:
- 16-канальний 10-розрядний АЦП з джерелом опорного напруги
- Аналоговий компаратор (AC)

Функції контролю:

- Налаштування користувачем логіка (CCL)
- 5x 16-розрядних таймерів (TCA / TCB)

Перевірка контрольної суми (CRC / SCAN)

Комунікаційні інтерфейси:

- SPI / I2C / USART

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		64

2.2.3 Відео блок

Даний блок є також важливою частиною даної системи, оскільки за допомогою нього ми зможемо бути до нашого улюбленця ближче, бачити чим він займається, через програмну частину фіксувати моменти його життя у своїй пам'яті, а також пам'яті телефону/комп'ютера щоб цими моментами ділитись з друзями, або переглядати наодинці.

В даному пристрої використовується модуль OV7670 VGA камери оскільки він є доступним, поширеним і легким у використанні а також має ряд особливостей переліченим нижче.

Модуль відеокамери призначений для роботи в складі електронного фотоапарата, приладів відеотрансляції та відеозаписів. Інформація на виході модуля надається в цифровому вигляді. VGA-модуль OV7670 300KP сумісний з різними мікроконтроллерами. Висока чутливість дозволяє працювати в умовах низької освітленості. По шині управління можна налаштувати якість зображення, формат даних і режим передачі. Особливості модуля дозволяють автоматично підтримувати високу якість зображення шляхом зменшення або усунення зашумленості, вирівнювання балансу кольору, підвищення чіткості зображення, установки оптимальної насиченості, контрастності, гамми і відтінку зображення. Ці особливості приладу OV7670 300KP дозволяють його застосовувати в системах відеоспостереження входять до комплексів "розумний будинок", охоронні системи. Мала вага пристрою дозволяє встановлювати його на автоматичні аеросистеми і різні рухливі платформи.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		65



Рис 2.3 OV7670 модуль VGA камери

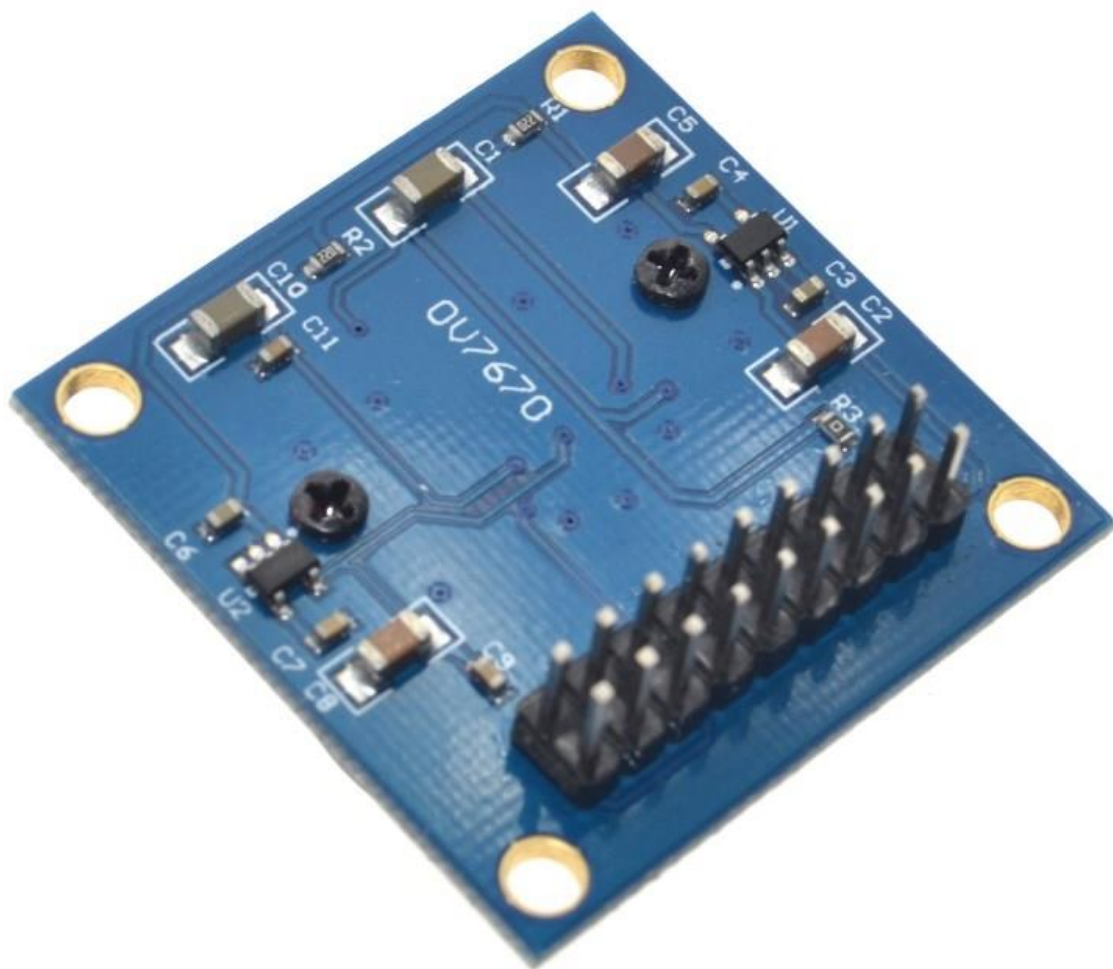


Рис 2.4 Модуль камери OV7670 (нижня сторона плати)

Даний модуль дозволяє знімати зображення VGA формату (640x480), здійснювати їх первинну обробку і по інтерфейсу SCCB передавати їх на керуючий пристрій, наприклад, модуль Arduino.

Блок камери дозволяє формувати зображення в різних форматах: VGA (640x480), CIF (352x240) і інших. Також можливе ручне налаштування до 40x30. Швидкість передачі зображення максимального дозволу (VGA) може досягати 30 кадрів в секунду.

Камера також здійснює попередню обробку зображення, наприклад, контроль експозиції, посилення, баланс білого та інше. Також підтримуються різні варіанти кодування зображення (YUV, різні види RGB). Передача даних здійснюється по протоколу SCCB.

Основні характеристики

- Напруга живлення: 3,3 В
- Струм в активному режимі: 20 мА
- Струм в режимі сну: менше 20 мкА
- Рівень напруги лог. 1 на контактах сигналів: в діапазоні 2,5 - 3 В
- Інтерфейси: SCCB (сумісний з I2C) і паралельний 8 ліній
- Роздільна здатність матриці: 0,3 Мп
 - максимальна: 640 x 480 px
 - мінімальна 40 x 30 px
- Розгортка по рядках
- Підтримується масштабування зображення
- Формати передачі кольору: RGB565, RGB555, RGB444, YUV / YCbCr 4: 2: 2, GRB 4: 2: 2, Raw RGB Data
- Кількість кадрів в секунду: до 30
- Рамер лінзи: 1/6 "
- Кут огляду: 25 °
- Відношення сигнал / шум: 46 дБ
- Динамічний діапазон: 52 дБ
- Методи автокоррекції: АЕС, AGC, AWB, ABF, ABLC
- Автокомпенсація перешкоди 50, 60 Гц
- прогресивна розгортка

- Температура навколишнього повітря під час роботи OV7670 300КР:
 - рекомендована: від 0 до 50 ° С
 - гранична: від -30 до 70 ° С
- Розмір модуля: 35 x 34 x 26 мм
- Вага: 12 г

Особливості

Для OV7670 існують безліч налаштувань. Програмується якість зображення, формат даних і режим передачі. Обробка зображення налаштовується записом даних в спеціальні регістри мікросхеми OV7670 за допомогою інтерфейсу Serial Camera Control Bus (SCCB) - аналог шини I2C. Частота дискретизації 30 кадрів в секунду відповідає стандарту VGA. Швидкість передачі кадрів встановлюється програмно. Також доступні формати: QVGA 320x240, CIF 352x240, QCIF 176x144. Роздільна здатність може примусово знижуватися до 40x30 точок. Дані про колір передаються за допомогою встановленої програмістом кодування. Використовуються два основних типи кодування YCbCr і RGB, який має три варіанти: RGB565, RGB555, RGB444. Тут цифри означають кількість біт на один колір. Наприклад, RGB565 це 5 біт на червоний, 6 біт на зелений і 5 біт на синій. У разі кодування RGB для передачі даних про колір пікселя потрібно 2 байта. Передача кодування кольору YCbCr складніше. За замовчуванням встановлений формат VGA 640x480. 30 кадрів, 480 рядків. На виході HREF сигнал з частотою 14,4 кГц. Частота обумовлена параметрами зображення 30 кадрів x 480 рядків = 14400 Гц.

Схема і компоненти

Зображення об'єктів, що знаходяться перед об'єктивом камери для Arduino, фокусується на поверхні мікросхеми OV7670, розташованої на платі

					ЗМРП.171.081.004	Лист
						69
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

під об'єктивом. Мікросхема U1 перетворює фотоінформацію в цифровий вигляд і забезпечує передачу даних по інтерфейсу. Для живлення мікросхеми на платі змонтовані два інтегральних стабілізатора напруг 2,8 і 1,8 вольт. У схему пристрою входить кілька пасивних компонентів, що забезпечують роботу стабілізаторів і світлочутливої мікросхеми.

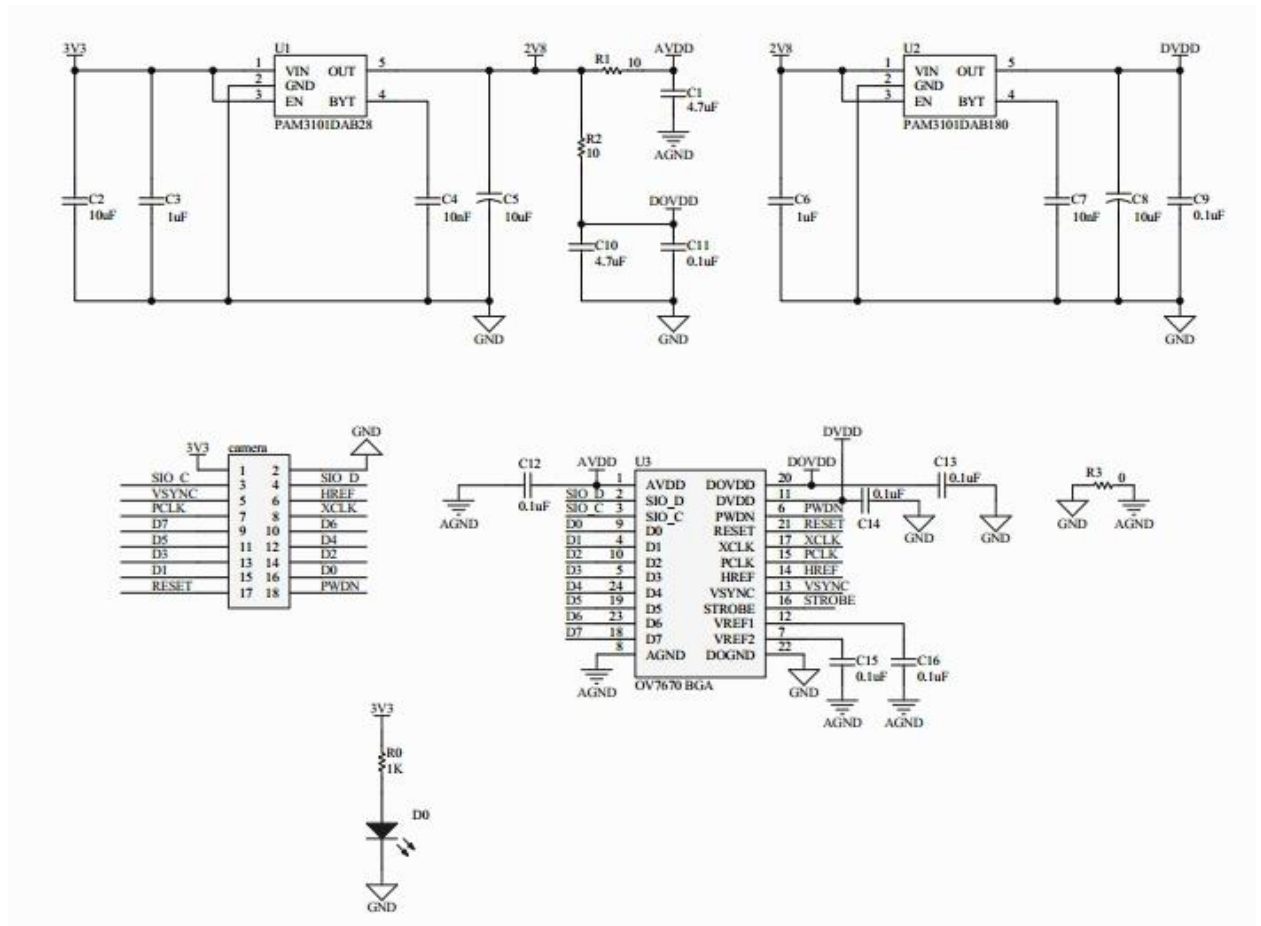


Рис 2.5 Схема модуля VGA камери OV7670

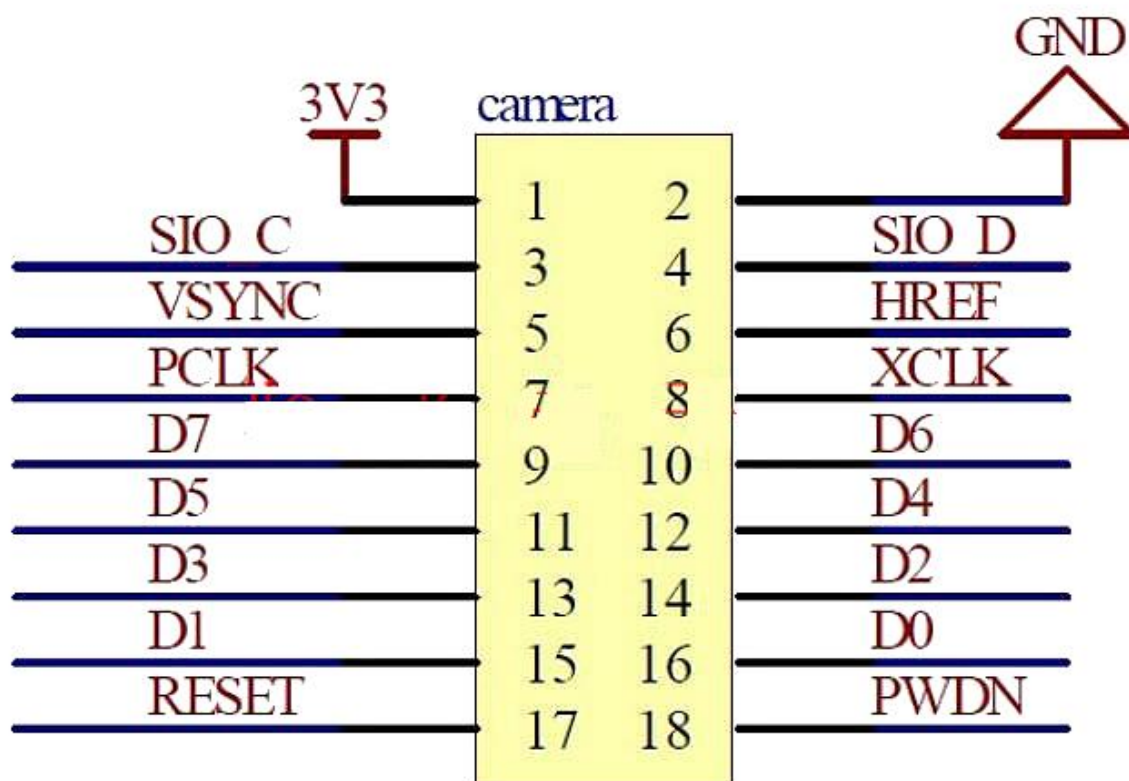


Рис 2.6 Розпіновка модуля VGA камери OV7670

2.2.4 Звуковий блок

Для даної системи звуковий блок потрібен для того, щоб напряду взаємодіяти з домашньою твариною голосом, записувати для неї вирази, чи команди і потім заохочувати її маленькими порціями харчів.

Формування звуку на Arduino

Незважаючи на те, що платформа Arduino, в основному, призначена для роботи з цифровими пристроями, в архітектуру мікроконтролерів входять аналого-цифровий і цифро-аналоговий перетворювачі і кілька каналів широтно-імпульсної модуляції. Це дозволяє здійснювати захоплення звукових сигналів і їх відтворення. Платформа Ардуіно включає в себе як 8-бітові AVR контролери, так і потужні 48 бітні ARM процесори. Принцип відтворення файлів Arduino MP3 не дозволяє забезпечити високу якість звуку, оскільки з виходу контролера знімаються імпульси прямокутної форми (меандр), що відрізняються від ідеального синусоїдального сигналу.

Використовується модуль платформи Ардуіно, Arduino Uno Wi-Fi Rev 2 з мікро контролером ATmega4809, в якому інтегровані два 8-бітних і один 16-бітний лічильник, кожен з яких може бути використаний для генерації ШІМ. Контролери отримують сигнали від зовнішніх джерел і видають свої власні сигнали через порти введення / виводу (GPIO). Теоретично порти мікроконтролера призначені для роботи з рівнями логічного нуля і логічної одиниці, тим не менш, висновки GPIO дозволяють оцифровувати аналогові сигнали з обмеженням по рівню і генерувати сигнали різної форми за допомогою ШІМ і фільтра низьких частот. Зовнішні дані можуть надходити

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		72

різними способами, але основним методом оцифровки звукового сигналу є використання АЦП.

Так само дані можуть надходити на мікроконтролер через перший розряд порту введення / виведення. Аналого-цифровий перетворювач дозволяє точно оцифровувати вхідний сигнал з роздільною здатністю до 10 біт. Оцифровка може виконуватися на більш високій швидкості перетворення, але при цьому зменшується точність, так як два молодших біта ігноруються. Після того як вхідний сигнал був оцифрований і пройшов необхідні перетворення він може бути конвертований в аналогову форму через блок ШІМ. Амплітуда сигналу кодується через співвідношення тривалостей логічного нуля і логічної одиниці. Важливим етапом обробки вихідного сигналу є фільтрація, що видаляє високочастотні компоненти модуляції. Так само фільтри обмежують частотний діапазон звукового сигналу.

Для відтворення окремих частот звукового діапазон можна використовувати внутрішній генератор Arduino. Для цього достатньо підключити до плати п'єзоелектричний динамік і задати просту функцію. Динамік підключається між контактами GND і «2» роз'єму Digital. Динамік потрібно підключати через резистор 100 Ом. Далі задається конкретна функція. Вибирається контакт `const byte dinPin = 2;` Контакт налаштовується як вихідний `pinMode (dinPin, output);` // Потім командою `tone` можна включити генератор із заданою частотою. Команда виглядає наступним чином: `tone (dinPin, 440);` // Вийшов електронний камертон генерує ноту *Ля* першої октави. Нота буде звучати до тих пір, поки генерація не припиниться командою `noTone (dinPin);` //

Плеєр для Ардуіно. Для цього будуть потрібні наступні елементи:

					ЗМРП.171.081.004	Лист
						73
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Адаптер для карт пам'яті.
- З'єднувальні дроти.
- Динамік 8 Ом.
- Транзистор BC 546 В.

На транзисторі зібраний підсилювач низької частоти. Без нього можна обійтися, підключивши до плати Ардуіно високоомний п'єзоелектричний динамік, але він має обмежений частотний діапазон і не забезпечить нормальні якості звучання. Arduino wav-файли відтворює нормально, а ось для читання файлів у форматі MP3 він не призначений, тому всі звукові файли потрібно конвертувати в формат wav, використовуючи програму Online-convert.com. Файли записуються у форматі wav pcm Mono 8 kHz 8 bit.

Для роботи пристрою слід завантажити бібліотеку TMRpcm-Arduino, яка призначена для читання файлів у форматі wav безпосередньо з карти пам'яті. В якості карти пам'яті буде слугувати пристрій керівника. У запрограмований момент через менежу інтернет на пристрій передаватиметься інформація яка буде зразу ж відтворюватись. Бібліотека підтримує всі модулі, виконані на мікроконтролері ATmega328.

Така програмна частина зможе забезпечити економію енергії за рахунок відсутності карти пам'яті, яку потрібно буде постійно живити.

2.2.5 Виконавчий блок

Даний блок є рівноправною частиною всім іншим блокам. Він відповідає за надходження спеціально відведеної кількості харчів за допомогою спеціально використаної форми даної системи, а також ступенями захисту, які захищатимуть пристрій від неправильного дозування корму і від переїдання.

Головною особливістю даного пристрою є система корегування кількості насипання корму. Це пов'язано з тим, що корм від різних постачальників має різні показники об'єму, ваги, форми.

При відкритті кожної упаковки харчів, можна буде відкорегувати розмір отвору затвора через який харчі надходитимуть до відповідного лотка харчування.

Налаштування проходить за допомогою додатку. При активації відповідного пункту корм подаватиметься впродовж 5ти секунд і кожен зможе визначитись чи відповідає цей об'єм потрібному для його улюбленця.

2.2.6 Інтерфейс користувача

Інтерфейс користувача має головну роль в даній системі, оскільки через неї відбувається повне управління пристроєм.

Робота додатку

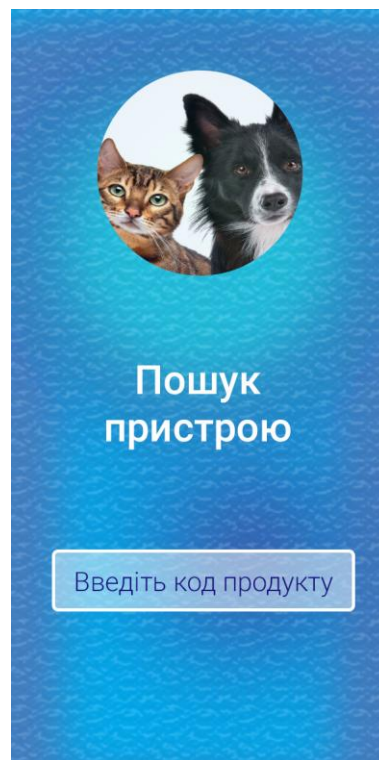


Рис 2.7 Вхідне вікно додатку

Робота даного додатку починається із введення коду продукту що вказаний на коробці приладу. Для кожного пристрою різний. Також існує додатковий запобіжник для повноцінного керування системою це пін код, який наявний на самому пристрою. За допомогою такого захисту, пристроєм зможе керувати лише завірене коло сімї.

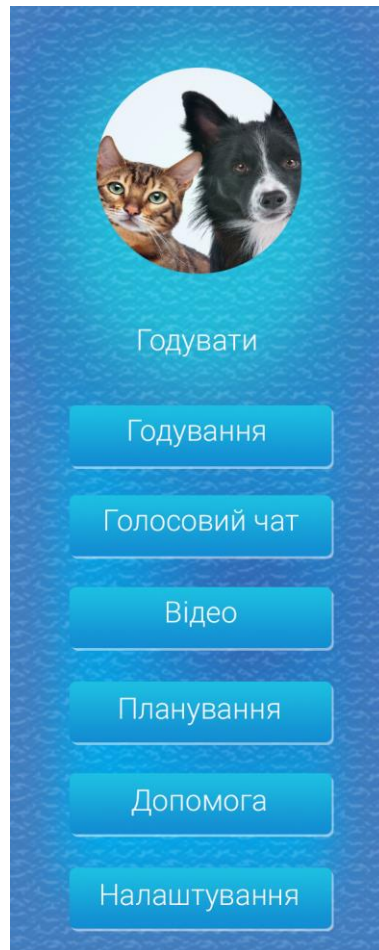


Рис 2.8 Меню додатку

Головний екран. На ному розписані всі можливості даного пристрою над якими здійснюється контроль. У меню наявні такі функції:

- годування
- голосовий чат
- відео
- планування
- допомога
- налаштування
- вихід

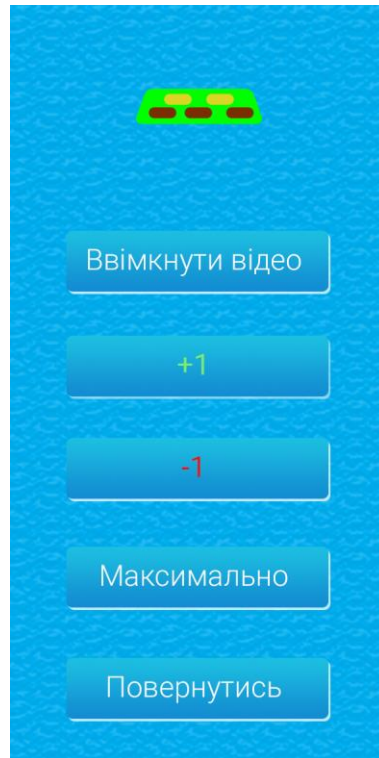


Рис 2.9 Меню годування

Меню годування. В даному меню здійснюється дозування кількості харчів. Існує 10 дозувань. 1 - це мінімальна, 10 - максимальна. Різниця в дозуванні відповідає різниці часу за яку подпаватимуться харчі. Також можлива функція повернення до минулого меню

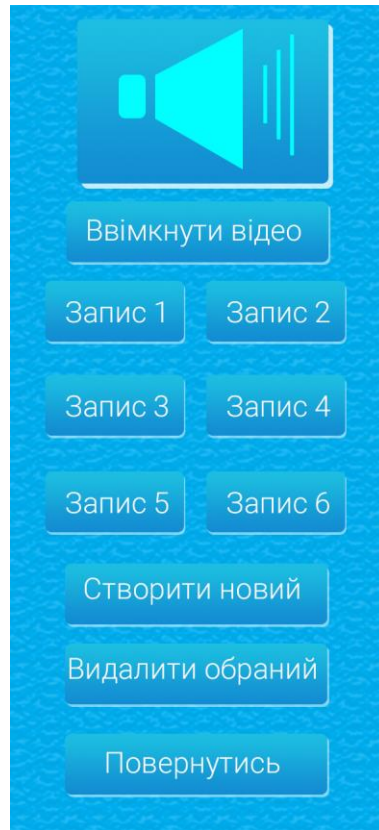


Рис 2.10 Голосове меню

Голосовий чат. Це пункт в якому можна говорити з домашнім улюбленцем у режимі реального часу, або за допомогою голосових гоманд що записані заздалегідь і збережені в пам'яті вашого акаунту. Також можлива функція повернення до попереднього меню.

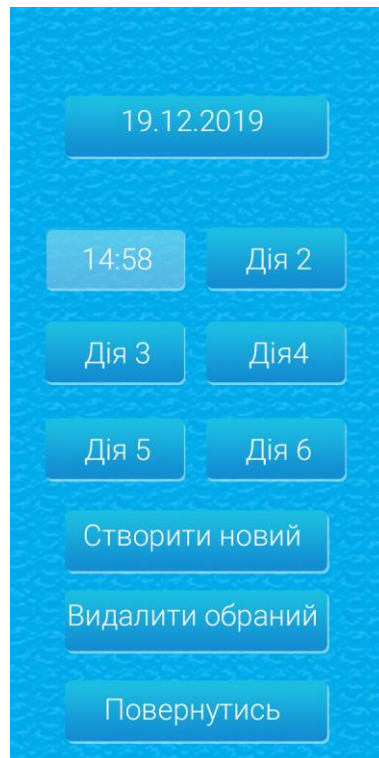


Рис 2.11 Меню планування

Меню планування. У даному пункті можна запрограмувати дозу їжі для відповідної години якщо господар не зможе зробити це у режимі реального часу, також можливо запрограмувати відтворення аудіо у заданий час, а також обидві функції одночасно.

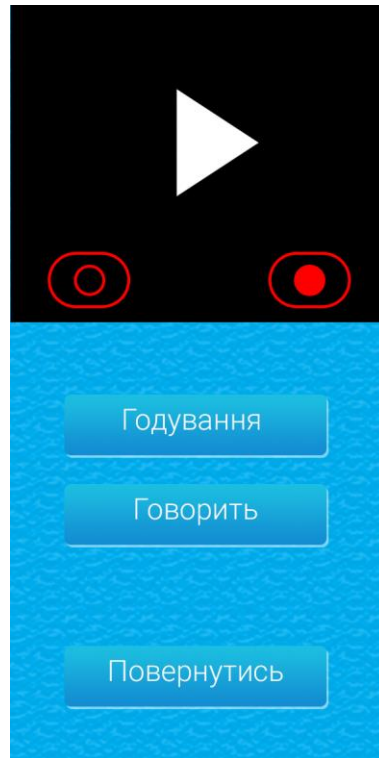


Рис 2.13 Відео меню

Меню відео. В даному меню є змога переглядати що робить улюбленець в режимі реального часу. Є спеціальні кнопки для зняття скріншоту, а також для запису відео, щоб ними можна було поділитись зі сім'єю, друзями, і переглянути самому. Одночасно можливо відправляти їжу і давати голосові команди. Також можлива функція повернення до попереднього меню.

2.2.7 Функціональна схема

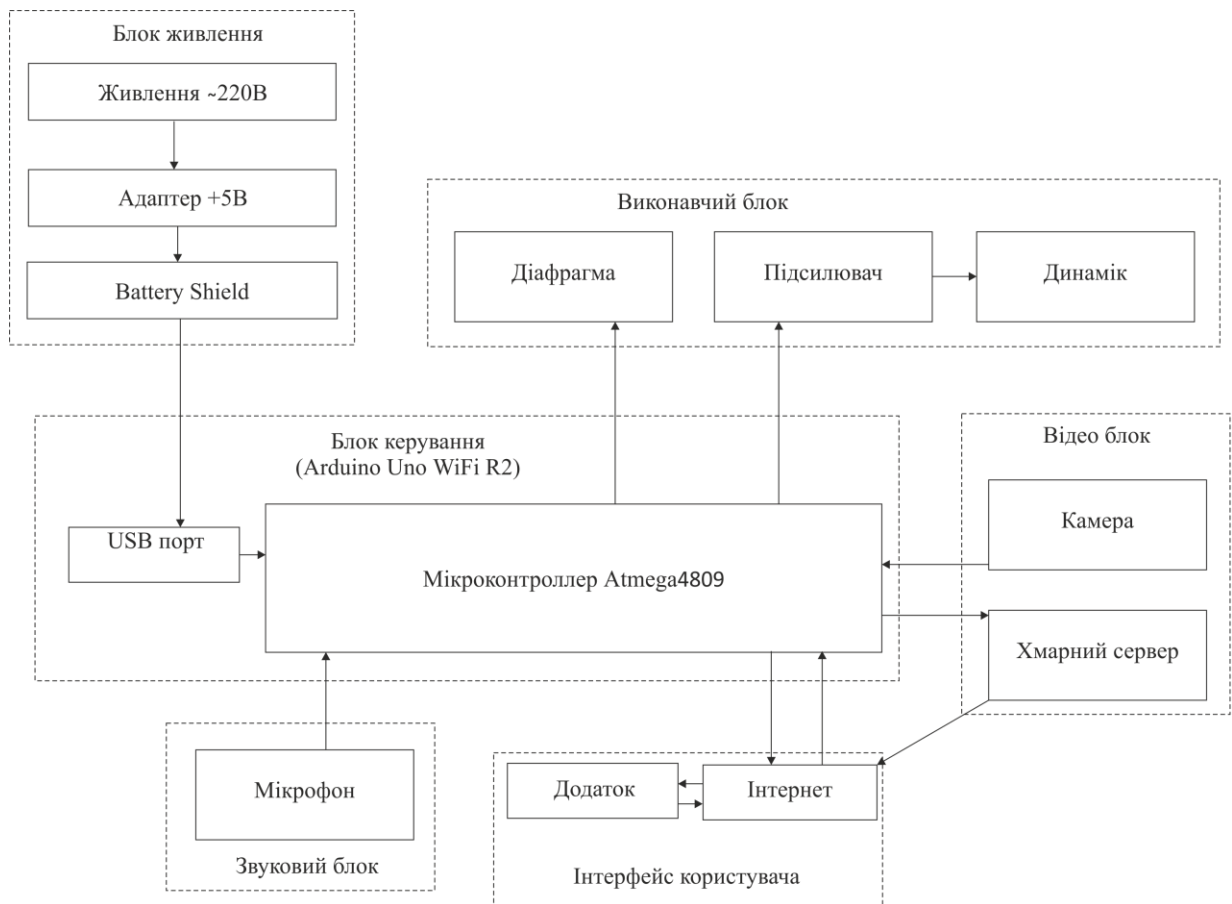


Рис.2.13 Функціональна схема

В даній роботі було розроблено функціональну схему. Вона влаштована таким чином:

На ардуіно подається живлення, в свою чергу вона живить виконавчий блок і насамперед керує ним, а також приймає команди й алгоритми, що надходять до неї з мережі інтернет. Все управління влаштоване на керуючому пристрої (телефон, комп'ютер), а також саме на цьому пристрої здійснюється основна частина алгоритмів, і при відповідним діям, пристрій може відправляти команди з деякою інформацією, а також запитувати доступ до камери яка підключена через хмарний хост.

Висновки до пункту 2

Отже в даному пункті було розроблено структурну, функціональну схеми, розроблено алгоритм роботи пристрою, також розписано принципи роботи кожного блоку з яких складається вся система .

Живлення пристрою – від джерела постійної напруги 5 В. Для живлення окремих мікросхем пристрою передбачено 2 рівні живлення: 5 В, 3,3 В, для забезпечення яких використовуються відповідні стабілізатори живлення.

Мікропроцесор Atmega4809 був обраний оскільки це нова та потужна платформа швидкої розробки електронних пристроїв як для новачків, так і для досвідчених фахівців. Платформа користується величезною популярністю в усьому світі завдяки зручності і простоті мови програмування, а також відкритій архітектурі і програмного коду. Пристрій програмується через USB без використання програматорів.

Висновки

В результаті виконання дипломного проекту було розроблено автоматизовану електронну систему роздачі кормів тваринам, яка забезпечує різні режими роботи. Даний пристрій побудований на Arduino? Даний пристрій побудований на Arduino, що дозволило зробити даний виріб значно дешевше, зробити компактним блоком, та зручним у використанні. Блок керування дозволяє керувати системою в повній мірі за допомогою бездротової мережі інтернет.

В даному пристрої також реалізоване автономне живлення, що дозволяє забезпечити роботу пристрою на тривалий час при аварійному відімкненні від мережі живлення, реалізований доступ в реальному часі через мережу інтернет відеосигналу із пристрою на телефон, а також голосові відтворення записаного діалогу на пристрої, також можливе програмування параметрів на заданий час

Елементна база обиралась лише із сучасних рішень, що дозволило досягти значної економії в енергоспоживанні.

Розроблене програмне забезпечення для мікроконтролера Atmega 4809 складається з основної програми, яка проводить всю необхідну ініціалізацію, та підпрограм, що виконують запити на отримання даних, які дозволяють функціонувати приладу.

Все це додає зручності у використанні. Прилад може мати попит у використанні широкої аудиторії, так як у великих містах багато сімей з домашніми тваринами за якими потрібно постійно і правильно дбати у домашніх умовах.

Слід відзначити, що дана система має перспективи по подальшому розвитку, адже має безліч напрямків для свого удосконалення.

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		84

Джерела

1. БЕСПРОВОДНОЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ https://video-praktik.ru/vidy_besprovodnoe.html
2. КАК НАСТРОИТЬ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ https://video-praktik.ru/ustanovka_nastrojka.html
3. МОНТАЖ IP ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ https://video-praktik.ru/ustanovka_montazh_ip.html
4. Простой способ дистанционного управления электроприборами через интернет <https://victorborisov.livejournal.com/285362.html> (Дата звернення 07.12.2019)
5. Облачное видеонаблюдение <http://nabludaykin.ru/oblachnoe-videonablyudenie/> (Дата звернення 09.12.2019)
6. Видеонаблюдение через веб камеру <http://nabludaykin.ru/videonablyudenie-cherez-veb-kameru/> (Дата звернення 08.12.2019)
7. Обзор IP камер для видеонаблюдения через интернет <http://nabludaykin.ru/obzor-ip-kamer-dlya-videonablyudeniya-cherez-internet/> (Дата звернення 08.12.2019)
8. Делаем управление «Умным домом» через интернет <https://habr.com/ru/post/219107/> (Дата звернення 07.12.2019)
9. Простое управление arduino через интернет <https://habr.com/ru/post/257115/> (Дата звернення 07.12.2019)
10. Arduino или Raspberry Pi: как выбрать контроллер для проекта <https://amperka.ru/page/development-board-guide> (Дата звернення 07.12.2019)
11. Ардуино питание от 5, 9, 12 вольт <http://xn-----7kcglldctzgerobebivoffrddel5x.xn-->

[plai/kommunikatsii/elektronika/arduino/847-arduino-pitanie-ot-5-9-12-volt-mozhno-li-podklyuchit-ili-nado-ispolzovat-konvertor-preobrazovatel](#)(Дата звернення 07.12.2019)

12.Питание платы <https://alexgyver.ru/lessons/arduino-power/>(Дата звернення 08.12.2019)

13.Питание для Arduino UNO r3 <https://multidea.ru/646-pitanie-dlya-arduino-uno-r3-arduino-uno.html>(Дата звернення 08.12.2019)

14.Arduino Uno Wi-Fi Rev 2: распиновка, схема подключения и программирование <http://wiki.amperka.ru/products/arduino-uno-wifi-rev-2>(Дата звернення 07.12.2019)

15. Arduino UNO Wifi Rev.2 <https://create.arduino.cc/projecthub/products/arduino-uno-wifi-rev-2>(Дата звернення 07.12.2019)

16.ARDUINO UNO WIFI REV2 <https://store.arduino.cc/arduino-uno-wifi-rev2>(Дата звернення 07.12.2019)

17. ARDUINO NANO <https://store.arduino.cc/arduino-nano>(Дата звернення 07.12.2019)

18. Початок роботи з Arduino Uno WiFi Rev2 <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoUnoWiFiRev2>(Дата звернення 07.12.2019)

19.Краткий обзор Arduino Uno WiFi Rev 2 http://digitrode.ru/computing-devices/mcu_cpu/1407-kratkiy-obzor-arduino-uno-wifi-rev-2.html(Дата звернення 07.12.2019)

20. ARDUINO UNO WIFI REV2 <https://arduino.ua/prod3025-arduino-uno-wifi-rev2-abx00021>(Дата звернення 07.12.2019)

21.Wemos D1 R2 и mini на основе esp8266 <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/esp8266-wemos-d1-mini-raspinovka/>(Дата звернення 07.12.2019)

22. Плата Arduino Nano v 3.0 : распиновка, схемы, драйвер
<https://arduino-master.ru/platy-arduino/plata-arduino-nano/> (Дата
звернення 07.12.2019)
23. Arduino Nano <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardNano> (Дата
звернення 07.12.2019)
24. Arduino Leonardo
<http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardLeonardo> (Дата звернення
07.12.2019)
25. Подключение камеры в Arduino и вывод изображения в окне
браузера <http://diytimes.ru/post/38> (Дата звернення 07.12.2019)
26. OV7670 модуль VGA камеры <https://radioprogram.ru/shop/merch/58> (Дата
звернення 08.12.2019)
27. Новый высокопроизводительный 8-разрядный микроконтроллер
ATmega4809 компании Microchip со встроенной flash-памятью
<https://e-components.ru/news/-LJIU0nrPHqjrN-OTeS2> (Дата звернення
07.12.2019)
28. WiFi ESP8266 в проектах Arduino <https://arduino-master.ru/platy-arduino/arduino-esp8266/> (Дата звернення 07.12.2019)
29. Battery Shield для автономного и резервного питания Arduino
https://wiki.iarduino.ru/page/Battery_Shield/ (Дата звернення
09.12.2019)
30. Battery Shield (Li-po, 2300 мА·ч) для Arduino
<https://iarduino.ru/shop/Expansion-payments/battery-shield.html> (Дата
звернення 09.12.2019)
31. Модуль автономного бесперебойного питания Arduino Power Shield
<https://compacttool.ru/viewtovar.php?id=1668> (Дата звернення
07.12.2019)

32.Музыка на Arduino с модулем MP3 и WAV

<https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/arduino-mp3-wav-modul/>

(Дата звернення 07.12.2019)

33.Сколько граммов сухого корма давать собаке

<https://www.acana.ru/skolko-gramm-suhogo-korma-davat-sobake> (Дата

звернення 07.12.2019)

34.Кормушка для собак: [http://2proraba.com/other/kormushka-dlya-](http://2proraba.com/other/kormushka-dlya-sobak.html)

[sobak.html](http://2proraba.com/other/kormushka-dlya-sobak.html) (Дата звернення 07.12.2019)

					ЗМРП.171.081.004	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		88